VISIT…

С. ГАЗАРЯН

В МИРЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

С. ГАЗАРЯН

В МИРЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Книга для учащихся
старших классов

2-е издание

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
1989

ББК 85.315.3
Г13

Рецензенты:
заслуженный артист РСФСР *С. И. Бодренков,*
Н. А. Иванова-Крамская (первое издание);
Комиссия по музыкально-эстетическому воспитанию детей и юношества
Союза композиторов СССР (второе издание)

Газарян С.

Г13 **В** мире музыкальных инструментов: Кн. для учащихся ст. классов.— 2-е изд.— М.: Просвещение, 1989.— 192 с: ил.

ISBN 5-09-001008-0

Книга знакомит читателя с разнообразными музыкальными инструментами — с древнейшими, которые появились много веков назад (например, барабан, гармонь), и с теми, которые рождением своим обязаны техническим достижениям последних десятилетий (электрогитара, синтезатор), с историей их появления и устройством, физическими основами звучания и особенностями «работы» в оркестре в соседстве с другими инструментами.

Книга будет полезна старшеклассникам, интересующимся музыкой, занимающимся в кружках музыкальных инструментов или играющим самостоятельно. Она поможет им не только в овладении секретами музыкальных инструментов, но и в выработке высокого эстетического и художественного вкуса.

Г $\frac{4306020000—345}{103(03)—89}$ 168—89 **ББК** 85.315.3

Учебное издание

Газарян Спартак Суренович

В МИРЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Зав. редакцией *П. А. Стеллиферовский*
Редакторы *Е. А. Комарова, А. А. Гришунина*
Художник *Т. С. Фадеева.* Фотограф *Д. Л. Фастовский*
Художественный редактор *Т. А. Алябьева*
Технический редактор *О. И. Савельева*
Корректор *Т. С. Крылова*

ИБ № 11981

Сдано в набор 06.05.88. Подписано к печати 13.05.88. Формат 70X901/16. Бумага книжно-журнальная отечественная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,04+ форз. 0,36. Усл. кр.-отт. 28,73. Уч.-изд. л. 14,66 + форз. 0,49. Тираж 200 000 экз. Заказ 1815. Цена 95 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Смоленский полиграфкомбинат Росглавполиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1.

© Издательство «Просвещение», 1985
ISBN 5-09-001008-0
© Издательство «Просвещение», 1989, с изменениями

ОТ АВТОРА

Музыку любят все.

Попробуйте подставить в эту фразу какой-нибудь другой вид искусства — и аксиома тут же превратится в теорему. «Вы любите театр?» — вопрос закономерный, потому что задающий его не знает заранее, каким будет ответ. «Вы любите музыку?» — вопрос излишний, ибо ответ может быть только один.

И все-таки аксиома эта не столь бесспорна, как кажется. В наше время любить музыку стало слишком легко, а легкая любовь — еще не любовь. Театрал вынужден заранее заботиться о билетах, потом собираться и идти в театр. Любитель живописи, чтобы посмотреть картины, отправляется в музей или в художественный салон, и хорошо, если при этом ему не приходится выстаивать длинную очередь. А музыка — вот она, рядом, достаточно включить приемник или телевизор. Театр по телевизору, даже по цветному, не театр, и живопись не живопись, а музыка и так хороша, тут главное звук, а не изображение. Есть еще проигрыватели, магнитофоны — вон сколько возможностей. Кое-кто утверждает, что слушать музыку дома даже лучше, чем в зале: никто не шепчется, не шуршит конфетными бумажками, не кашляет, не скрипит креслами. И если у вас вдобавок современная стереофоническая аппаратура...

Да, это так. Радиотехника открыла нам новые пути к музыкальному искусству, позволила слушать музыку хоть каждый день. Но вот что кажется странным: теперь мы гораздо чаще говорим об аппаратах, которые воспроизводят записанный звук, чем об инструментах, которые в руках человека этот звук создают. Мы лучше знаем характеристики разных магнитофонов, проигрывателей, усилителей, акустических колонок, чем достоинства и недостатки музыкальных инструментов. Да что там достоинства и недостатки — мы не всегда отличаем один инструмент от другого. Исполнение музыки отдалилось от слушателя во времени и пространстве, а на расстоянии не мудрено спутать флейту с кларнетом или гобой с английским рожком.

Я предлагаю вам хоть ненадолго преодолеть это расстояние. Мы внимательно рассмотрим инструменты вблизи, а с самыми любопытными из вас разберемся, как они устроены. Если что-то будет не слишком понятно, мы обратимся к музыкальным мастерам и музыкантам. Мы познакомимся с историей инструментов и их нынешним днем. Мы превратимся в физиков, чтобы постичь первоосновы музыкальных звуков, и в математиков, чтобы проследить за приключениями семи нот со времен древних греков. А под конец, вспомнив, что предстоит возвращение к магнитофонам и проигрыва-

телям, поинтересуемся любопытными инструментами, которые позволили человеку записывать и воспроизводить музыку за триста лет до первого фонографа и за четыреста — до нашей сегодняшней радиотехники.

Знаю, у каждого из вас свои музыкальные привязанности и то, что нравится одному, не очень нравится другому. Но все вместе вы любите всю музыку — симфоническую, народную, камерную, джазовую, вокально-инструментальную, танцевальную. Иногда спорят о том, какой вид музыки лучше, а какой хуже. Наверняка такие споры вспыхивали и среди вас. Уверен, они ни к чему не приводили. Это неблагодарное занятие — спорить о жанрах, тут очень легко ошибиться. Ругали когда-то джазовую музыку, а сейчас понятие «классический джаз» знакомо всем. Причисляли гитару к символам мещанства, а сегодня классы гитары есть в музыкальных училищах и даже консерваториях. Нападали на танцевальную музыку, но вот уже несколько десятилетий люди помнят и ценят лучшие мелодии танго, фокстрота, румбы.

Правда, в каждом жанре встречаются не только шедевры. Бывают и однодневки. Но сам жанр не становится от этого хуже, и все виды музыки имеют право на существование. Помня эту прописную истину, мы постараемся следовать ей и познакомимся с самыми разными инструментами: органом и аккордеоном, гитарой классической и электрогитарой, фортепиано и синтезатором, скрипкой и шарманкой, духовыми и ударными, народными и многими другими. Словом, посетим разные края мира музыкальных инструментов.

Да, это целый мир, в котором, как в мире животных или растений, есть даже своя систематизация. Например, тип духовых, класс деревянных духовых, отряд язычковых, семейство саксофонов, виды — сопранино, сопрано, альт, тенор, баритон, бас, контрабас.

Вы, наверно, обратили внимание на некоторую неожиданность: саксофон — в классе деревянных? Да ведь он никогда не делался из дерева!

Я нарочно забежал вперед и раньше времени задал одну из загадок, причем не самую любопытную. Мне хочется, чтобы вы набрались терпения и прочли эту книгу об удивительном, незапамятно древнем и очень красивом мире музыкальных инструментов.

ЧТО ТАКОЕ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВУК?

Какими бы ни были музыкальные инструменты разными по форме, устройству, размерам, все они придумывались и делались для одного и того же — чтобы из них можно было извлекать музыкальные звуки.

Вообще-то мир полон звуков и без музыки. Шумит улица, шумит заводской цех, а вдали от города шумит природа ветром в листве деревьев, дождем в траве, морским прибоем. Человек так привык к шуму, что полная тишина для него — нелегкое испытание. Как-то в одном из интервью космонавты признались, что отрабатывать упражнения на физические Перегрузки не труднее, чем находиться в сурдокамере, внутрь которой не проникает ни один звук.

С утра до вечера объятые шумом, иногда сверх всякой меры, мы все же в любое мгновение можем выделить из этого шума музыкальный звук. Даже не ансамбль и не мелодию, а просто один-единственный звук. Маленький мальчик пиликнул на скрипке, горнист дунул в трубу, кто-то нечаянно задел струну гитары — и мы уже отмечаем про себя: звучит музыкальный инструмент.

Мы можем и не видеть инструмента. Звук для нашего уха — это всего лишь колебания воздуха. Значит, в этих колебаниях содержится все, что отделяет музыкальный звук от шума. И все, что отличает один музыкальный звук от другого.

Между контрафаготом и флейтой

Нажав крайнюю левую клавишу рояля, мы услышим очень низкий звук, крайнюю правую — очень высокий. Если вдуматься в определения «низкий» и «высокий», они вроде бы должны озадачить нас. Клавиатура расположена по горизонтали, струны внутри рояля — тоже в горизонтальной плоскости, а мы говорим о высоте звука. С некоторыми другими инструментами получается и вовсе странно. Например, если попросить баяниста взять мелодию повыше, он опустит правую руку к нижним кнопкам. Попросить взять пониже — потянется к верхним.

Может, когда-то давно, задолго до рояля и баяна, были инструменты, у которых высокие звуки располагались вверху, а низкие внизу, а потом по привычке их так и продолжали называть? Нет, таких инструментов не было.

Тогда, может, люди просто договорились между собой: давайте, мол, такие-то звуки считать низкими, а такие-то — высокими? Да, в какой-то мере это условность, но почему все-таки выбраны слова, относящиеся к пространству, а не к чему-нибудь другому?

Все объясняется просто. В нашем восприятии музыкальные звуки действительно вызывают чувство пространства, которое не имеет ничего общего с расположением источников звука, если иметь в виду только высоту, а не размещение оркестрантов на сцене.

Допустим, мы пришли в концертный зал слушать певицу. Поет она в сотровождении виолончели. Тут есть буквальная разница в высоте: певица стоит, а музыкант сидит, уперев свой инструмент в пол. И если мы скажем о низких звуках виолончели и высоком голосе певицы, слова эти можно будет толковать и в самом прямом смысле. Но вот то же самое мы слушаем дома, и даже не с помощью стереоаппаратуры, а по обыкновенному трансляционному динамику. Тут все звуки исходят из одной точки, между тем голос певицы нам кажется как бы идущим сверху, а звуки виолончели — снизу. Может, это объясняется тем, что мы в этот момент представляем себе певицу и виолончелиста на сцене? Нет, не в этом дело. Будет звучать по радио дуэт скрипки и альта — вам покажется, что скрипка, которая ведет верхний голос, расположена выше альта. Между тем оба эти инструмента музыканты держат совершенно одинаково. Будет звучать только фортепиано — вам покажется, что звуки его то забираются вверх, то опускаются вниз.

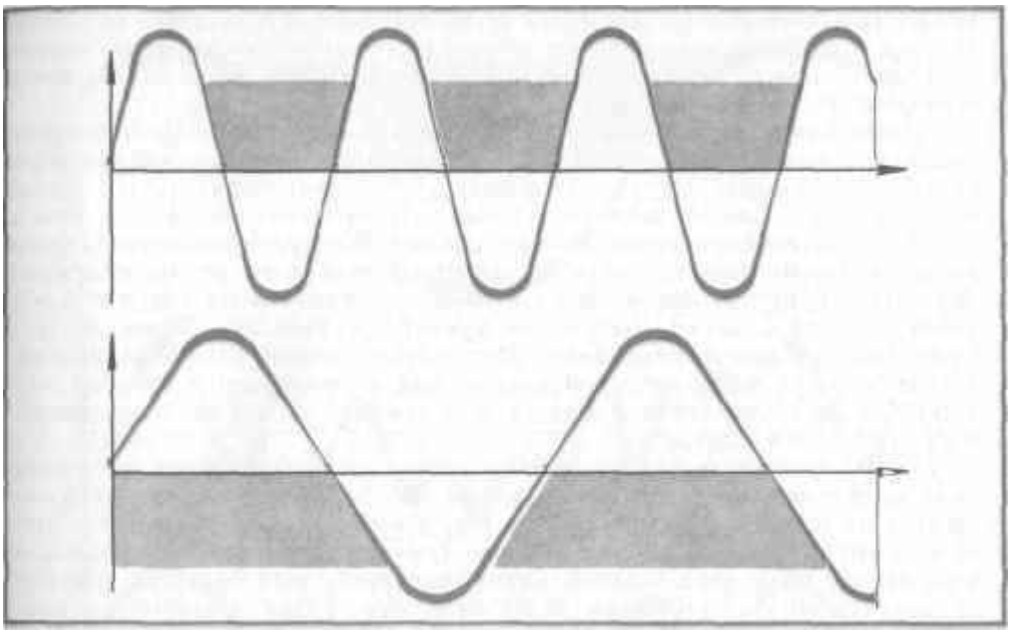
Так что высота звука — это не просто условность, а обозначение места в музыкальном пространстве, которое существует лишь в нашем восприятии.

Восприятие творит со звуком и не такие чудеса. Не имея возможности пощупать звук, мы чувствуем, толстый он или тонкий. Нам трудно представить себе звук контрабаса тонким, а звук свирели толстым. Не видя звуков, мы можем назвать их светлыми или темными. У контрабаса они темные, у свирели светлые. И все это опять же связано с высотой: чем выше звук, тем он тоньше и светлее.

Физики, описывая звук, оперируют более точными определениями, чем низ и верх. В науке речь идет о частоте колебаний воздуха: чем больше число колебаний в секунду, тем выше... Ну вот, опять от высоты никуда не уйти. Просто музыканты и физики по-разному ее обозначают. Музыкант назовет, например, ля первой октавы, и любой другой музыкант тотчас представит себе высоту этого звука. А физик, если он не занимался музыкой и не знает нотной грамоты, может и не представить. Ему нужно сказать, что это звук с частотой 440 герц, то есть 440 колебаний в секунду. Но и в том и другом случае — и для музыканта и для физика — у каждого звука есть в музыкальном пространстве свое точное место. Мы еще успеем подробнее поговорить об этом, когда дойдем до главы «Арифметика музыки», а сейчас только определим границы музыкального пространства и бегло окинем взглядом то, что внутри.

Рояль называют королем музыкальных инструментов. К его несомненным достоинствам относится то, что рояль простирает свое влияние почти до границ музыкального диапазона. Если пока брать во внимание только высоту звука, то в музыкальное пространство рояля может уложиться большой симфонический оркестр со всем многообразием его инструментов.

И только два инструмента составляют исключение. Один из них — контрафагот. Его самые низкие звуки ниже, чем тот, что извлекается крайней левой клавишей рояля. Второй инструмент — флейта-пикколо. Она не останавливается там, где пролегает верхняя граница рояля, а забирается еще выше.



Так физики условно изображают звук. Вверху частота колебаний вдвое больше, а значит, и звук вдвое выше, чем внизу

И все же контрафагот и флейта-пикколо могут считаться рекордсменами только у себя в оркестре, а не вообще. Обе границы музыкального пространства — нижнюю и верхнюю — прочно удерживает орган, и тут у него никаких конкурентов нет.

Самая большая труба органа вытянулась на девять метров. Она деревянная, квадратная в сечении, со стороной в полметра, так что если попытаться обхватить ее, это удастся сделать только вдвоем. Вот она-то и издает самый низкий звук. Можно построить трубу еще больше, но звучать она не будет. Вернее, будут все физические признаки звучания, будут колебания воздуха, но наше ухо откажется их слышать. Шестнадцать колебаний в секунду мы еще воспринимаем как звук, а пятнадцать — уже нет. Так что нижнюю границу музыкального диапазона определил наш слух.

А верхнюю? Тоже слух, но по другим признакам.

Миниатюрная трубочка органа, издающая звук с частотой примерно 4700 герц, заключает верхнюю границу музыкального диапазона. Но возможности нашего слуха простираются выше. Мы воспринимаем звуки с частотой семнадцать — восемнадцать тысяч колебаний в секунду, кое-кто слышит даже двадцать тысяч. А граница музыкального пространства, как мы только что выяснили, не дотягивает и до пяти тысяч. Почему так? Дело в том, что за этой границей мы плохо различаем звуки по высоте. А высота — главная характеристика музыкального звука. Не будь ее, не было бы и мелодии, потому что мелодия для нас — это невольное сравнение звуков по высоте. Не было бы и гармонии, потому что аккорд — это сочетание звуков определенной высоты, а не любых. Именно поэтому в музыкальный диапазон

входят только те звуки, которые мы легко отличаем друг от друга по высоте. И хотя слишком высокие звуки тоже участвуют в музыке (как именно, мы скоро узнаем), однако в музыкальное пространство они не входят и нотными знаками не обозначаются.

Теперь нам известны границы музыкального пространства и инструменты, захватившие эти границы. Если, сочиняя музыку, композитор употребил самый низкий звук, доступный оркестру, он может поручить его только контрафаготу. Самый высокий — только флейте-пикколо. Ну а между двумя этими инструментами выбор большой. Контрабас, бас-туба, фагот внизу диапазона оркестра, скрипки, флейты вверху, а в середине еще много других инструментов. Но, конечно, нельзя представлять это так: вот в этой точке кончились звуки одного инструмента и начались звуки другого. Одни инструменты перекрывают друг друга краями своих диапазонов, другие и вовсе располагают примерно одинаковым диапазоном. И если несколько инструментов могут взять звук одной и той же высоты, композитору приходится выбирать.

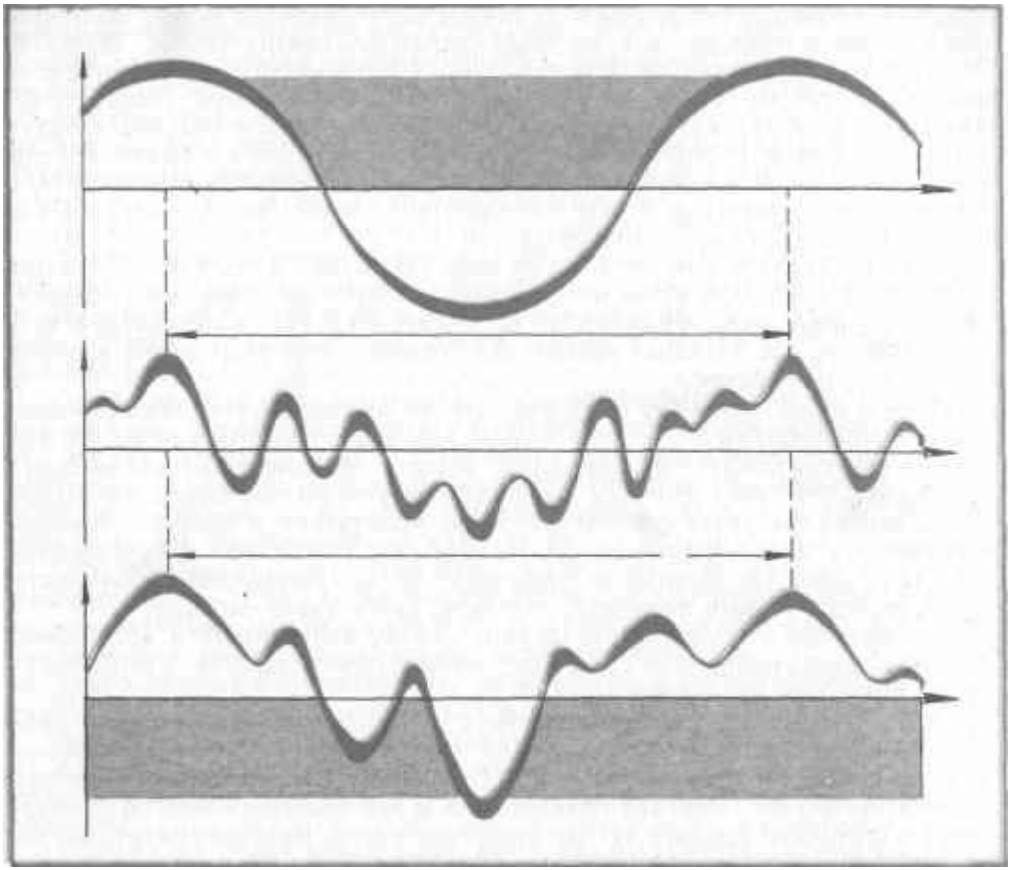
Может возникнуть вопрос: почему необходим выбор между инструментами, если речь идет о звуке определенной высоты? Поручить первому попавшемуся из тех, который могут взять его, и все. Какой-то резон здесь есть, потому что высота, как мы уже знаем,— главная характеристика музыкального звука. Но с этой главной характеристикой, если брать ее отдельно от других, могут получиться даже нелепицы. Гудок электровоза имеет определенную высоту, однако мы не считаем его музыкальным. А звук барабана не имеет строгой высоты, и тем не менее он относится к музыкальным. Но это так, к слову. Для нас сейчас важно другое: если композитор, распределяя партии музыкального произведения по инструментам, учтет только высоту, оркестровой музыки не получится, она будет скучной и невыразительной. Но композиторы прекрасно знают, что инструменты отличаются друг от друга еще и характером, тембром, и используют лучшие (а иногда нарочно не лучшие) черты каждого из них.

Загадка тембра

Теплый — холодный, жесткий — мягкий, легкий — тяжелый, матовый — блестящий... Если найдется на земле человек, который никогда не слышал музыки, он вряд ли поверит, что эти слова относятся к невидимому и неосязаемому звуку.

Вот еще несколько характеристик тембра: густой, глубокий, мужественный, суровый, ворчливый, бархатистый, насыщенный, прозрачный. Внимательно прислушиваясь к тембру инструментов, вы без труда сможете продолжить это перечисление сами.

Желание человека располагать в музыке большим выбором разных голосов и вызвало к жизни многообразие инструментов. Если б нужно было лишь заполнить музыкальное пространство, хватило бы только органа или на худой конец фортепиано. Ну, положим, орган неудобен потому, что его нельзя перевозить с места на место. Рояль или пианино тоже не особенно повозишь. Тогда выручило бы семейство скрипичных — контрабас, виолончель, альт, скрипка. Эти инструменты, собравшись вместе, тоже способны заполнить собой почти все музыкальное пространство. Однако человек не



Вверху — звук «без тембра», или, как его называют, чистый тон. В середине — звук скрипки (упрощенно). Внизу — звук кларнета. Как видно на рисунке, частота во всех примерах одинакова, следовательно, все три звука имеют одну и ту же высоту.

зря придумал множество других инструментов: теперь музыка способна выразить все. Ей доступны и движение мысли, и любое чувство, и малейшие оттенки настроения. И если что-то не может передать один инструмент, это сделает другой. Например, у виолончели почти нет чувства юмора, а у саксофона его хоть отбавляй. Но саксофон не умеет страдать так, как умеет виолончель...

Но это уже относится скорее к характеру инструмента, чем к его тембру. Загадку тембра мы можем выразить проще: как удается отличить звук, взятый, скажем, на скрипке, от звука точно такой же высоты, взятого на кларнете? Подразумевается, что самих инструментов мы при этом не видим и единственный источник информации для нас — все те же колебания воздуха, и частота их в данном случае одинакова.

Да, одинакова частота, но не форма.

Начнем со звуков, о которых справедливо было бы сказать, что они вовсе лишены тембра. По меньшей мере один из них вы наверняка слышали.

Когда по какому-то телевизионному каналу нет передач, на экране мы видим телевизионную таблицу для настройки яркости, контрастности, четкости. Иногда эта таблица сопровождается ровным высоким звуком, который создается на телевизионной станции электронным звуковым генератором. Как-то охарактеризовать этот звук все-таки можно, но определения будут такими: холодный, пустой, неприятный. Именно такой здесь и нужен, потому что телевизионные мастера пользуются им для настройки звукового тракта и всякие бархатистые или ворчливые звуки будут только мешать, а то и вовсе не дадут правильно настроить телевизор.

Если изобразить этот звук на бумаге (а физики и математики умеют изображать почти все, в том числе и звук), получится правильная, безукоризненная синусоида. Она отражает то, что происходит при этом звуке в воздушной волне, достигающей нашего уха: уплотнения и разрежения воздуха совершенно одинаковы.

Но если мы изобразим на бумаге звук такой же высоты, взятый на скрипке, симметричная форма синусоиды нарушится. Расстояния между ее вершинами останутся такими же, поскольку частота одинакова, но линия синусоиды образует какие-то новые выпуклости и углубления, поменьше основных. Значит, при звуке скрипки основные уплотнения в воздушной волне чередуются с дополнительными, более слабыми. Изображение звука кларнета тоже даст неправильную синусоиду, но дополнительные выпуклости будут другой формы и величины, не такой, как у звука скрипки.

Но перейдем от бумаги и воздуха к самому инструменту и посмотрим, как образуется тембр. Если у вас или у вашего товарища есть гитара, предлагаю проделать несложный опыт.

Оставьте свободной самую толстую струну, остальные заглушите, пропустив между ними полоску тонкого картона. Это нужно для того, чтобы они не резонировали и не мешали опыту. Теперь защипните свободную струну и, пока она звучит, легонько прикоснитесь к ней пальцем точно над двенадцатым порожком грифа и тут же отдерните палец. Вам покажется, что вы остановили колебания струны. Но прислушайтесь: она продолжает звучать, хотя звук стал гораздо слабее и намного выше.

Повторите опыт в другом варианте. Снова защипните струну, но коснитесь ее уже не над двенадцатым порожком, а над седьмым. Вы услышите звук еще слабее и еще выше.

Вы сможете выделить еще три достаточно отчетливых звука, коснувшись струны над четвертым, пятым, девятым порожками.

Что же происходит?

Звучащая струна колеблется не только вся целиком, но и своими частями — половинками, третями, четвертями и так далее. Когда вы коснулись струны над двенадцатым порожком, то есть точно посередине, колебания целой струны приглушились, но половинки продолжали звучать. Коснулись над седьмым порожком — приглушили целую струну и половинки, но продолжали звучать трети. Над пятым — остались четверти. Точно так же колеблются и пятые части, и шестые, и более мелкие.

То же самое происходит и с воздухом, заключенным в трубе духового инструмента. Тут мы с вами не сможем проделать опыт, потому что без специальных приборов не обойтись, но такие опыты проводились в лабораториях. Выяснилось, что столб воздуха в трубе тоже колеблется не только

целиком, но и частями. И эти колебания рождают, как и в струне, дополнительные призвуки.

Вот теперь загадка тембра начала проясняться. Музыкальный звук состоит из основного тона и нескольких призвуков, которые называются обертонами. Отдельно мы не слышим обертонов (услышали, когда специально выделили их), но именно они, смешиваясь с основным тоном, образуют тембр. Звук, который сопровождает телевизионную таблицу, никаких обертонов не имеет, поэтому он такой скучный и неприятный.

Да, но тембр у разных инструментов неодинаковый. Почему?

В звуке может быть разное количество обертонов. Оно зависит от длины, толщины и материала струны, от длины и среднего диаметра духового инструмента. Обертонов в звуке может быть всего два, три, четыре, а может быть и гораздо больше. И чем больше обертонов, тем выше каждый последующий из них.

Теперь пришла пора вспомнить и о слишком высоких звуках, которые, как мы уже знаем, лежат за верхней границей музыкального пространства. Их нет для мелодии, нет для гармонии, но для тембра они есть, потому что обертоны, не слышимые в музыкальном звуке отдельно, бывают и очень высокими — вплоть до верхнего предела нашего слуха. Так что в музыке участвуют все воспринимаемые нами звуки.

Обертоны могут быть разной силы, и это тоже влияет на тембр. Мы нарочно проделали опыт с самой толстой струной гитары, потому что ее обертоны звучат сильнее, чем на тонких струнах, их легче выделить. Но в любом случае обертоны звучат гораздо слабее основного тона.

Тембр зависит и от материала, из которого сделан инструмент. Медная труба звучит хоть чуть-чуть, да иначе, нежели такая же труба из латуни.

Влияет на тембр и форма инструмента. Если одну и ту же струну натянуть на балалайку и на гитару и взять звук одной и той же высоты, тембр получится разный, потому что корпус гитары лучше откликается на низкие обертоны.

Конечно же, тембр зависит и от качества инструмента. Дешевые гитары, сделанные в основном из обычной фанеры, звучат далеко не так, как гитара из резонансной ели и палисандра. Палисандр — благородная, редкая и ценная древесина некоторых южных деревьев. Гитара, нижняя дека которой выполнена из такой древесины, прекрасно отзывается даже на самые слабые обертоны струны.

Видите, сколько разных условий! И еще больше различных сочетаний этих условий. Отсюда и многообразие тембров.

Одно любопытное исключение: есть инструмент, в котором иногда обертоны создаются отдельно от основного тона. Это орган. Скажем, какие-то его трубы звучат не слишком выразительно сами по себе, и это не устраивает ни органных мастеров, ни музыкантов. Тогда к каждой из этих труб пристраивают еще трубочки, поменьше, и вот они-то добавляют обертоны к основному тону. Среди дополнительных трубочек есть совсем крохотные, длиной всего в несколько сантиметров и толщиной в четыре миллиметра. Если заставить звучать такую трубочку отдельно от основной, мы услышим тончайший писк, который не имеет самостоятельного места в музыке, но бывает полезен как обертон, обогащающий тембр.

Итак, разные инструменты отличаются друг от друга своим тембром.

Однако, если бы этим все и исчерпывалось, музыка была бы намного беднее, чем она есть. Но, к счастью, многие инструменты и сами, вне сравнения с другими, широко варьируют свой тембр. Аккордеон, орган, электромузыкальные инструменты просто переключаются на другой характер звучания нажатием специальных кнопок или клавишей. Но инструменту вовсе не обязательно иметь переключатели, чтобы менять тембр. У тромбона, например, их нет, но он бывает тяжелым, грозным, мрачным в низких своих звуках и светлым, торжественным в высоких. Неповторимо меняет свой тембр скрипка, переходя от низких звуков к высоким. Очень разно умеет звучать фагот— кто слышал, например, «Танец семи нот» бразильского композитора Вила Лобоса, тот хорошо знает это. Разнообразят свой тембр и многие другие духовые и струнные инструменты.

И это еще не все. Тембр инструмента может меняться не только при движении от низких звуков к высоким или наоборот. Даже звуку одной и той же высоты можно придать разную окраску. Если хотите убедиться в этом, защипните струну гитары сначала у самой подставки, потом ту же струну — над розеткой. В первом случае тембр будет острым, жестковатым, во втором — мягким, насыщенным, хотя высота звука осталась та же.

Нам уже известно, что тембр, с точки зрения физика,— это звуковые воздушные волны определенной формы. Но эта форма на пути от инструмента к нашему уху может и измениться, отражаясь от стен или от чего-нибудь другого. Аккордеон в пустой комнате звучит не так, как в комнате, увешанной коврами. Гитара по-разному звучит в квартире, в лесу, на палубе теплохода. Рояль в зале с хорошей акустикой звучит, конечно, лучше, чем в не приспособленных для концертов помещениях. Так что в образовании тембра участвует не только сам инструмент, но и место, где он работает.

Мгновение и бесконечность

Третья характеристика музыкального звука — его длительность.

Времени в нашем привычном измерении в музыке не существует. Одна и та же нота, изображенная на бумаге, может при исполнении на инструменте длиться разное время — вернее, не сама нота, а звук, обозначаемый ею. Это зависит от того, какой темп указал композитор перед началом нотного текста. Если он написал, например, «протяжно», звук будет длиться гораздо дольше, чем при указании «скоро». Есть и другие слова, определяющие темп музыки, причем они иногда слишком расплывчаты для того, кто никогда музыкой не занимался. Как понимать, например, пометку: «быстро, но не слишком»? Однако музыканты все прекрасно понимают.

Иногда композитор хочет все-таки точнее указать темп, и тогда вместо слов, которыми его обычно обозначают, он пишет то или иное число. Оно подсказывает, на какое деление нужно поставить регулятор метронома, чтобы на репетициях он отстукивал нужный темп. Деления эти впрямую связаны с нашим обычным временем: скажем, число 90 означает количество ударов в минуту. Но опытным музыкантам ни к чему ни метроном, ни секундомер. Темп 90 — и сразу все понятно.

Может быть, вы замечали иногда, как некоторые исполнители при игре отстукивают темп носком ботинка? Это не очень хорошая привычка, но нам она поможет разобраться в том, как все-таки в музыке определяется дли-

тельность каждого звука. Оказывается, очень просто. Есть нота, которая называется целой. Звук, изображаемый ею, длится четыре удара ботинком; половинной нотой — два удара; четвертной нотой — один удар. Есть и более короткие: по два, четыре, восемь и даже шестнадцать звуков на один удар. Варианты сочетаний разных длительностей бесконечны, и вместе с неисчерпаемыми сочетаниями звуков по высоте они и дают такое разнообразие мелодий.

Если композитор задумал звук более долгий, чем на четыре удара, он объединяет две, три и больше целых нот специальной дугой, которая называется лигой. Есть в нотном тексте и другие знаки, варьирующие длительность звуков, но мы не будем вдаваться в тонкости: ведь тема нашего разговора не музыкальная грамота, а инструменты. Чуть коснуться этой грамоты нам было необходимо только для того, чтобы увязать два разных понятия длительности звучания. Композитор, сочиняя музыку, оперирует относительной длительностью, о которой только что было сказано.

Однако когда он поручает тот или иной звук какому-нибудь инструменту, вступают в силу вполне конкретные возможности инструмента, которые можно измерить в секундах и минутах.

Нельзя поручить ксилофону звук протяженностью не то что в четыре, а даже в два удара метронома. Ксилофон способен издавать лишь короткий щелчок, длящийся мгновение. А вот органу под силу звук любой длительности, и слово «бесконечность» тут не слишком далеко от истины. Воздух в трубы современного органа подается крыльчаткой, которую вращает электродвигатель. Пока есть ток в проводах, пока не испортился двигатель, орган может тянуть взятый звук. Конечно, эти рекордные способности в музыке не нужны. Однако не пропадать же им совсем даром! Сочиняя музыку для органа, композиторы иногда предусматривают звуки, длящиеся несколько минут. Обычно это низкие звуки, они как бы создают фон, на котором разворачиваются основные музыкальные события.

Практически не ограничена длительность звучания и у некоторых электромузыкальных инструментов.

Орган и электроинструменты — единственные рекордсмены, у которых длительность звучания может ограничиться лишь чисто техническими причинами: перегорели пробки или что-то испортилось. У всех других инструментов граница выражена гораздо более отчетливо. Иногда она определяется особенностями инструмента, а иногда и возможностями музыканта.

Быстро затухает звук рояля, арфы, гитары, еще быстрее — домры, балалайки. Короток звук барабана, тарелок, литавр. Таковы особенности этих инструментов, долгие звуки им недоступны. Если оценивать это свойство отдельно от музыки, можно назвать его недостатком. Но музыка пишется и исполняется так, что недостатки скрадываются, зато используются неповторимые достоинства инструментов.

В некоторых случаях недостаток длительности преодолевается особым способом звукоизвлечения, который называется тремоло. Что такое барабанная дробь, вы прекрасно знаете. Быстро чередующиеся одиночные удары сливаются в единый звук, который может быть достаточно долгим. Примерно то же самое происходит при использовании тремоло на других инструментах. Домрист часто-часто защипывает струну медиатором (специальный костяной или пластмассовой пластинкой), и короткие звуки объединяются в один долгий. Этот же прием использует и балалаечник, только он действует

не медиатором, а пальцами. Даже щелчки ксилофона, если их очень быстро чередовать, могут создать впечатление цельного звука.

Есть инструменты, которые без всяких ухищрений могли бы дать какой угодно долгий звук и сравняться в этом отношении с органом, однако им мешает... сам музыкант. Тромбон, валторна, кларнет и другие духовые инструменты не ограничивают длительности звука, но легкие человека все-таки имеют определенный объем, поэтому музыкант в конце концов вынужден будет прервать звук, чтобы вдохнуть.

Длительность звука скрипки ограничивается величиной смычка. Можно было бы сделать смычок намного длиннее, хоть в два-три метра, но где взять руку такой длины? Правда, скрипачи умеют так плавно менять направление движения смычка, что коротенькая заминка в длительности звука почти незаметна. А группе скрипачей доступен и очень долгий ровный звук: если не всем одновременно менять движение смычка, легкие заминки не слышны вообще.

Длиной руки определяется и размер растянутого меха гармошки, баяна, аккордеона. Отдельный звук этих инструментов не может длиться дольше, чем сжимается или растягивается мех, хотя звучащие язычки сами по себе никаких границ длительности не ставят.

Говоря о длительности звука, нельзя не вернуться к тембру: очень часто между этими двумя характеристиками есть прямая связь.

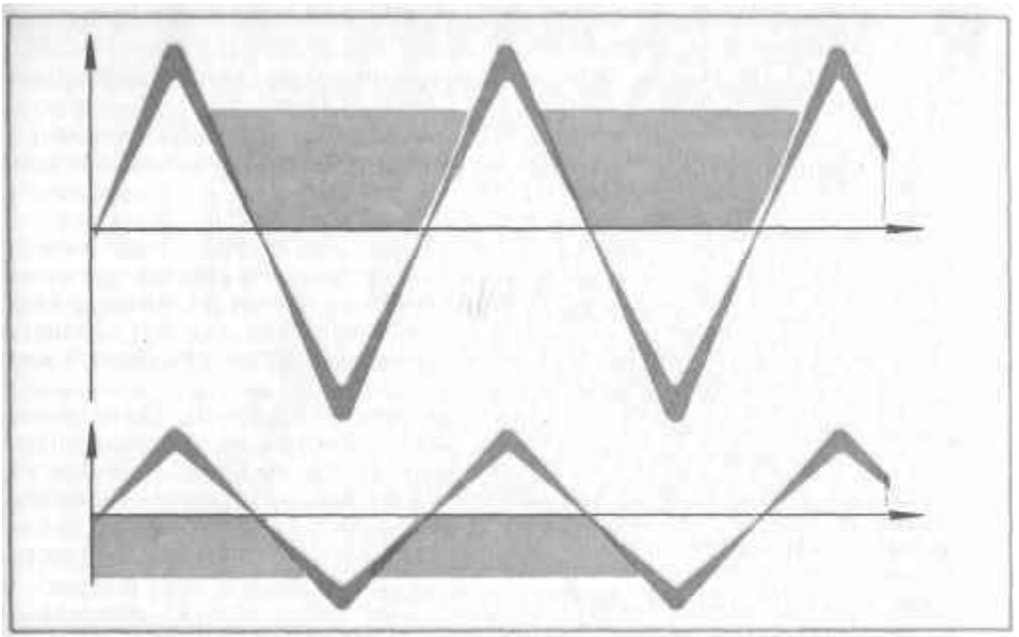
Тембр удара молоточка о фортепианную струну иной, чем тембр звучания этой же струны после удара. Наш слух обычно объединяет эти тембры, между тем они сильно отличаются друг от друга. Был проделан интересный опыт, подтвердивший эту разницу. Записали на магнитофонную ленту протяжное фортепианное произведение, потом аккуратно вырезали те места ленты, которые совпадали с моментами ударов молоточков о струны. На ленте осталось только звучание струн после ударов. Когда людям, не посвященным в суть эксперимента, дали послушать ленту, они не узнали фортепиано и стали гадать, что это за инструмент.

Так и в гитаре звук в момент щипка сильно отличается от звука свободно колеблющейся струны, и во многих других инструментах начало звука и его продолжение имеют разный тембр.

И еще любопытная деталь, связывающая длительность с тембром. Вот вы взяли на гитаре звук, и на этом ваша власть над его тембром кончилась, дальше струна звучит без вашего участия. То же самое можно сказать и о фортепиано, и о некоторых других инструментах. Но есть и такие, которые позволяют музыканту управлять тембром все время, пока длится звук. Скрипач чуть изменит характер движения смычка — меняется и тембр. Саксофонист изменит положение губ — и тембр тоже становится другим.

О силе звука

Если исполнить музыкальное произведение от начала до конца на одном уровне громкости, оно много потеряет в своей выразительности. Сила звука меняется даже в одной музыкальной фразе, хотя в нотах и не всегда бывают по этому поводу какие-либо пометки. Ведь и в разговоре мы никогда не произносим фразу ровным голосом, если только не стараемся делать это нарочно.



Два звука одной и той же частоты и формы, но на верхнем графике звук более громкий.

Более того, не фраза, а один-единственный музыкальный звук может начаться громко, а к концу затихнуть, или наоборот. Если бы музыкальные инструменты не способны были изменять громкость звука, музыка вряд ли могла бы выражать тончайшие оттенки чувств.

Сила звука — четвертая и последняя его характеристика.

С точки зрения музыканта, сила звука, как и его длительность, тоже относительна. Переходы от «очень тихо» до «очень громко» обозначаются только словами, буквами и разными музыкальными знаками, а не физическими величинами, хотя с помощью приборов силу звучания можно измерить довольно точно.

Относительность силы музыкального звука видна еще отчетливее, если представить себе отдельные инструменты. Скажем, в нотном тексте для арфы проставлено «громко», а в нотах трубача — «тихо». Но труба и в этом случае будет звучать никак не тише арфы.

Не получается слишком тихо и у большого барабана. На этот счет среди музыкантов ходит нечто вроде анекдота. Дирижер на репетиции попросил барабанщика в таком-то месте ударить тише. Тот постарался выполнить пожелание, но дирижер все равно остался недоволен и попросил еще тише. Как ни пытался барабанщик удовлетворить требование дирижера, у него ничего не получалось. Наконец он решил схитрить и не ударил вовсе. «Вот теперь хорошо! — сказал дирижер.— Однако можно было бы еще чуть тише».

Весьма относительно и наше восприятие громкости, оно зависит от настроения, от того, устали мы или нет, не болит ли голова. Например, вы в прекрасном расположении духа включаете на полную громкость магнито-

фон и даже такая сила звучания не кажется вам излишней. А за стеной сосед пришел домой после напряженного и, может быть, полного неприятностей рабочего дня. Естественно, звук вашего магнитофона, даже ослабленный капитальной стеной, будет казаться ему слишком громким.

И еще штрих, подчеркивающий относительность. Каким бы слабым ни был музыкальный звук, если мы его раслышим, то сразу же и выделим из любого шума, настолько он характерен.

Что же происходит в воздушной волне при изменении силы звука? Мы помним, что звуковая волна складывается из уплотнений и разрежений. Так вот, чем громче звук, тем, если так можно выразиться, плотнее уплотнения. А в нашей синусоиде, изображенной на бумаге, вершины становятся выше: увеличивается амплитуда колебаний, как говорят физики. Кстати, физики различают понятия силы звука и его громкости, но для нас сейчас эта разница несущественна.

На большинстве инструментов сила звука изменяется просто. По клавише рояля можно ударить слабо и сильно. Струну гитары можно защипнуть слегка или с силой. Смычок скрипки, альта, виолончели, контрабаса можно прижимать к струне сильнее или слабее. Но не все инструменты способны широко варьировать силу звука. Некоторые духовые, например, могут брать высокие звуки только громко, и если попытаться взять потише, звук попросту сорвется.

Еще сложнее обстоит дело с органом. Там напор воздуха постоянен, каждая труба звучит всегда с одинаковой силой. Но и в органе есть не совсем обычные приспособления, которые позволяют менять силу звучания. Мы поговорим о них, когда дойдем до этого инструмента.

Громкость обычных музыкальных инструментов никогда не бывает чрезмерной, даже когда они объединяются в большие оркестры. Но с тех пор как к музыке подключилась электроника, вопрос этот стал намного серьезнее. Тут уже вступили в действие и физические величины: мощность усилителей выражают в ваттах и даже киловаттах, а силу звука — в децибелах, причем все чаще стало мелькать сравнение громкости некоторых современных ансамблей с ревом реактивных самолетов, все чаще стали говорить о болевом пороге, к которому приближается громкость звучания группы электроинструментов, оснащенных мощной аппаратурой. Конечно, тут о силе звука как средстве музыкальной выразительности говорить не стоило бы. Такое оглушающее воздействие относится уже не к музыке, а скорее к медицине. Но поскольку медицинские вопросы в тему нашего разговора не входят, на этом мы и закончим рассказ о музыкальном звуке.

ПОРТРЕТ НЕИЗВЕСТНОЙ

«Музыка похожа на океан, а музыкальные инструменты подобны островам, разбросанным в океане. Мой остров — гитара» — так сказал однажды знаменитый испанский гитарист Андрес Сеговия.

Значит, речь пойдет о гитаре? Так почему же «портрет неизвестной»? Гитара вроде бы известна каждому вдоль и поперек.

Не будем торопиться с выводами. Я тоже когда-то думал, что уж гитару-то знаю хорошо, а сейчас поостерегся бы утверждать это.

Еще не гитара

Представьте на минуту, что вы идете по улице и вдруг где-нибудь на заборе или фонарном столбе видите объявление: «Даю уроки игры на скрипке. Ускоренный четырехмесячный курс. Телефон...» Наверняка вы не слишком лестно подумаете о человеке, который написал и вывесил такое объявление.

Действительно, за четыре месяца невозможно научиться играть на скрипке, для этого нужно закончить музыкальную школу, а еще лучше потом поступить в училище или консерваторию. В общей сложности скрипку надо осваивать лет двенадцать. То же самое можно сказать о фортепиано, виолончели и многих других инструментах. Есть инструменты попроще, но все равно они требуют нескольких лет серьезных занятий. Так что насчет объявления мы, конечно же, пофантазировали: никто не осмелится давать столь заманчивое обещание, потому что выполнить его невозможно.

Однако если речь идет о гитаре, тут и фантазировать не надо: вот они, объявления, и не только на заборах, а даже в рекламных газетах. И никого они почему-то не удивляют. Наоборот, полно желающих поскорее испробовать ускоренный метод на себе. И хотя за четыре месяца стать гитаристом так же невозможно, как пианистом или скрипачом, тем не менее многие прошедшие курс вполне довольны и не считают, что зря потратили деньги на обучение.

В этом стоит разобраться.

Гитара — инструмент многоликий. Одна из самых распространенных ее ролей — музыкальное сопровождение песни. Научиться простому гитарному аккомпанементу нетрудно, тут действительно хватает нескольких месяцев/Учитель дает то, что обещал, ученик получает то, что хотел. Обе стороны довольны и не имеют друг к другу никаких претензий. При одном условии — если учитель предельно честен. Но, к сожалению, так бывает не всегда.

Попробуем представить себе его вступительные слова, обращенные к новому ученику.

Вариант первый:

— Я научу вас за четыре месяца всему, что может гитара.

Еще лет двадцать назад такое обещание легко могли принять за чистую монету. Да и сейчас, когда гитара широко звучит по радио и телевидению, когда выпускаются пластинки с записями выдающихся гитаристов, все равно находятся люди, верящие таким словам. Но говорить их в наши дни все же рискованно. Поэтому в ходу другой вариант:

— В искусстве гитары есть азы, есть и вершины. За четыре месяца невозможно достичь вершин. Я научу вас только азам, их вполне хватит для того, чтобы петь под гитару песни, но если вы потом захотите большего, вам придется учиться дальше.

Это намного честнее, но и тут нет всей правды. А вполне откровенным был бы такой вариант:

— Если вы когда-нибудь потом рассчитываете освоить вершины, вам вообще не стоит заниматься у меня, потому что тогда придется забыть все, чему я вас учил, и начинать сначала, ибо дорога к вершинам лежит совсем в другом направлении. Но если вас навсегда устроит только простой аккомпанемент — пожалуйста, я готов.

Учитель не зря дополнил слово «аккомпанемент» определением «простой», потому что настоящее музыкальное сопровождение на гитаре — тоже не легкое дело. Если у вас есть возможность, сравните две пластинки — Булата Окуджавы и Александра Дольского. Оба сочиняют песни и сами поют их под гитару, но аккомпанируют себе по-разному: Булат Окуджава использует простое сопровождение, которое и вам можно освоить за четыре месяца, а у Александра Дольского — сложный и разносторонний аккомпанемент, доступный лишь профессиональному гитаристу или серьезно занимавшемуся гитарой любителю. Заметьте, я говорю только об аккомпанементе, а не о песнях — они хороши и у того, и у другого, и когда слушаешь Булата Окуджаву, как-то не обращаешь внимания на то, что его пение сопровождается лишь несколькими простыми аккордами и переборами.

И все же повод для размышлений есть. Даже если вы мечтаете только об аккомпанементе, знайте, что и тут возможен выбор между ускоренными курсами и более серьезным отношением к инструменту.

Уже не гитара

Когда гитару оснастили электроникой, родился новый инструмент, которому еще не придумали собственного названия. По инерции его пока продолжают называть гитарой, хотя он уже не имеет с нею почти ничего общего.

Что характеризует каждый музыкальный инструмент? Прежде всего его возможности. Гитара позволяет музыканту исполнять мелодию, поддерживать ее басами и сопровождать гармонией. Электрогитара — каждая в отдельности — этих возможностей уже лишена. Обычно в вокально-инструментальном ансамбле используются три электрогитары, а на самом деле это всего лишь три амплуа: соло, ритм, бас. Обычная гитара одна ведет и то, и другое, и третье. Более того, гитара — инструмент полифоничный, то есть многоголосный, она может одновременно вести две и даже три мелодии, не забывая при этом о гармонии и басе. Электрогитаре такое исполнение уже вовсе не дано. Объясняется это просто. Гитарист играет четырьмя пальцами правой руки, в некоторых приемах использует и мизинец, а электрогитарист держит правой рукой один медиатор.

Но возможности инструмента — не единственная его характеристика. Мы уже знаем, что инструменты отличаются друг от друга еще и тембром, звучат очень разно. Так вот, среди многих искусственных тембров электрогитары, иногда очень интересных, нет и не может быть исконного тембра гитары, потому что электронике пока еще не под силу воссоздать естественный тембр дерева.

Изменилась и форма инструмента. Корпус в прежнем своем виде стал ненужным: теперь уже на колебания струн откликается не он, а электромагнитные датчики, которые подают сигналы на усилитель и темброблок. Но совсем убрать корпус тоже нельзя: должны же на чем-то держаться струны, датчики и регуляторы тембра. Оставили вместо корпуса простую доску, которая никак не участвует в образовании звука. А если на некоторых электрогитарах и продолжают делать пустотелый корпус в несколько переиначенном виде, то лишь для того, чтобы на репетициях гитарист мог обходиться без усилительной аппаратуры. На сцене такой корпус существенной роли не играет.

Разные возможности, разный тембр, разный способ извлечения звука и его образования, разная форма — согласитесь, это уже другой инструмент. Между мандолиной и домрой, например, различий намного меньше.

Электрогитара, безусловно, хороша и незаменима на своем месте. Мы поговорим о ней, когда дойдем до главы «Голоса электричества», а сейчас рассмотрим одно примечательное явление.

Несколько лет назад в печати промелькнуло сообщение, что только в нашей стране существует около двухсот тысяч самодеятельных и профессиональных вокально-инструментальных ансамблей. Эта цифра впечатляет. И хотя в последнее время популярность этого жанра музыки начинает снижаться и некоторые ансамбли распадаются, все равно их остается очень много. А между тем хороших, оригинальных ансамблей по сравнению с их невероятным общим количеством всегда было мало. Почему так получилось? Тут несколько причин, но мы коснемся лишь той, что связана с электрогитарой.

Разделение этого инструмента на три амплуа можно воспринять по-разному. Типичное рассуждение примерно таково. Вести на электрогитаре только мелодию, только ритм или только бас намного легче, чем играть на обычной гитаре. И «сколотить» ансамбль в этом случае гораздо легче.

Да, действительно, научиться играть на электрогитаре можно очень скоро, если рассуждать подобным образом. На обычной гитаре не только каждая музыкальная линия — мелодия, гармония, бас — сама по себе требует навыка, но и совмещение этих линий дается не просто. А электрогитара, особенно басовая, уже через месяц-другой позволяет получить результаты. Вот эта видимая легкость и порождает порой плохие ансамбли.

А вот иное рассуждение. Если исполнение каждого амплуа теперь отделено от других, значит, серьезно занимаясь только им, можно достичь виртуозной, филигранной техники.

И в хороших ансамблях электрогитаристы действительно поражают отточенным мастерством.

К сожалению, легкость заманчива, и далеко не все находят в себе силы противостоять ей. Никакой другой оркестровый инструмент, кроме разве что некоторых вспомогательных ударных, не допускает облегченного отношения к себе. А электрогитара терпит. Правда, ничего хорошего из этого не получается ни для публики, ни для самих музыкантов.

Но вернемся к обычной гитаре.

Что может гитара

В зале библиотеки иностранной литературы в Москве шла лекция о гитаре, о наших и зарубежных исполнителях. Рассказ лектора сопровождался магнитофонными записями. Перед началом очередного произведения лектор объявил исполнителя — выдающегося советского гитариста Александра Михайловича Иванова-Крамского. А когда запись кончилась, один из слушателей поднял руку и спросил:

— Простите, а кто исполнял партию мандолины?

По залу прокатились смешки: наивность новичка развеселила искушенных. Но лектор не улыбнулся. Он терпеливо объяснил, что и гитара, и мандолина звучали в руках одного-единственного исполнителя. Точнее, мандолины

просто не было, за нее — и одновременно за себя — выступала одна гитара. Ей это ничего не стоило. Хотя исполнителю, конечно, стоило многолетнего труда.

У меня есть пластинка с интересной записью. Иногда я проигрываю ее новому гостю, а потом спрашиваю, что там звучало. Называют, кроме гитары, клавесин, барабан, тамбурин, кастаньеты и даже флейту. Но вы уже догадываетесь, конечно, что ничего этого не было. А была одна гитара. Аргентинская гитаристка Мария-Луиза Анидо исполняла «Вариации на тему хоты» композитора Тарреги.

Но и в этом произведении гитара не исчерпала себя, если говорить о ее возможностях, а не сравнивать музыкальные пьесы. Советский гитарист Никита Кошкин сочинил сюиту, которая называется «Игрушки принца». Обычных нотных знаков не хватило, чтобы ее записать. Сплошь и рядом в нотном тексте встречаются какие-то треугольники, квадратики, крестики, прямые и волнистые линии, а внизу, в примечаниях, рассказывается, как все эти знаки понимать и как их исполнять. И когда мне встретилось примечание, как имитировать стук копыт лошади, я понял, что вряд ли знаю возможности гитары до конца. А вдруг в следующем произведении Кошкина будет еще что-нибудь совершенно уж неожиданное?

Кое-кто относит изыскания Никиты Кошкина к трюкам, не вполне свойственным гитаре, хотя звучат они эффектно. Но даже если бы этих трюков вовсе не было, бесспорным остается то, что гитаре доступно многое, доступны сложные и серьезные произведения. И идти к вершинам мастерства нужно много лет, отдавая гитаре по нескольку часов в день.

Если вы любите гитару и хотите научиться на ней играть, но долгий и тяжелый путь к высшему мастерству вас по каким-то причинам не устраивает, займитесь в кружке, рассчитанном по меньшей мере на три года, и к окончанию учебы вам будут доступны очень интересные вещи, написанные специально для гитары или переложенные для нее.

И если ваше увлечение не угаснет со временем, может быть, когда-нибудь вы закажете себе у мастера настоящую гитару.

Цена настоящей гитары

Один психолог, проводя по какому-то поводу социологический опрос, включил в анкету такой пункт: «Есть ли у вас гитара?» Потом, проанализировав ответы и сделав несложный подсчет, пришел к выводу, что в нашей стране сейчас около шестнадцати миллионов гитар. Цифра, конечно, очень приблизительная, но несомненно то, что это самый распространенный инструмент. Чтобы удовлетворить спрос на гитары, их делают не только на музыкальных фабриках, но и на мебельных комбинатах — как предмет ширпотреба.

И в то же время настоящих гитар очень мало, от силы несколько сотен. Делают их мастера — их имена известны наперечет.

Впервые такую гитару я увидел лет пятнадцать назад. Забрели мы однажды с другом в комиссионный магазин, торгующий, кроме телевизоров и радиоприемников, еще и музыкальными инструментами. Смотрим, висит гитара, невзрачная с виду, тусклая, лак почти совсем уже стерся. Но цена, цена! Еще чуть-чуть добавить — и пианино купить можно. Так мы и оставались

бы в недоумении, но нам повезло: зашел в магазин музыкант. Он глянул на гитару и деликатно попросил продавца: «Можно?» Продавец снял гитару с гвоздя. Надо было видеть, как бережно принял ее музыкант. Сперва просто подержал немного — привыкал, что ли. Потом поднял колено, упер его в прилавок. Поставил гитару на бедро и тронул струны. Каким божественным звучанием отозвалась она! Музыкант слушал, как долго, очень долго замирает аккорд. Наконец гитара перестала звучать. Музыкант еще немного послушал тишину и заиграл. Позже я узнал, что это был этюд номер пять композитора Джулиани.

К нашему прилавку стали подходить и те, кто рассматривал транзисторные приемники напротив, и даже из другого зала. Но этюд Джулиани короток. Музыкант осторожно, боясь стукнуть о прилавок, вернул гитару продавцу. «Может, еще?» — взглядом спросил тот. «Нет, неудобно, ведь я не покупаю»,— тоже взглядом ответил музыкант. Продавец повесил гитару на место.

Наверно, музыкант не зря сыграл именно этот необычайно красивый этюд. В нем есть мелодия, охватывающая почти весь диапазон гитары, есть острый ритмический рисунок, есть выразительное басовое сопровождение. И все это, исполняемое одним человеком на одной гитаре, дает возможность сразу почувствовать инструмент.

Теперь уже сомнений не оставалось ни у меня, ни у моего друга. Такая высокая стоимость — не прихоть мастера, а истинная цена инструмента, сработанного полностью вручную из благородного дерева. А в том, что вид у гитары был не ахти какой, уже не мастер виноват, просто побывала она не в тех руках. Потом уже видел я гитары столетние, а выглядели они прекрасно.

Но недостаточно сказать, что настоящая гитара отличается от обычной более высоким качеством работы и материала. Получается при этом не просто более высокое, а другое качество.

Корпус обычной гитары только усиливает звук струны, мало что добавляя к нему своего. Поэтому его и можно делать из чего угодно — строительной фанеры, прессованных опилок, пластмассы и даже металла. Да-да, металла: одно время Черниговская фабрика музыкальных инструментов выпускала гитары, у которых корпус то ли отливался, то ли сваривался, а потом красился в мышиный цвет. Но потом все-таки эту гитару сняли с производства: уж очень ее звучание напоминало дребезг оцинкованного ведра.

Корпус настоящей гитары создает неповторимый тембр сам по себе. Можно не прикасаться к струнам, а лишь ударить легонько пальцами по деке и поднести гитару резонаторным отверстием к уху. Станет слышно, как звучит дерево, обработанное руками мастера. А во время игры корпус хорошего инструмента не только воспроизводит любые частоты, основные и дополнительные, создаваемые колеблющимися струнами, но и, резонируя, примешивает к ним собственные.

Как же мастера добиваются красоты звучания гитары?

Верхнюю деку делают из резонансной ели. Но используют не любой кусок дерева, а смотрят, ровно ли в нем идут слои, нет ли сучков, свилей и других пороков. Внутри корпуса верхнюю деку оснащают еловыми же планками особой формы, которые называются пружинами. Они не только улучшают резонанс, но и делят деку на участки, каждый из которых лучше отвечает определенным частотам. Нижнюю деку и обечайки делают из палисандра, красного дерева, ореха, иногда из комля березы.

Не меньше сил и умения мастер отдает тем деталям гитары, которые не участвуют в образовании тембра. Шейка делается не цельной, а склеивается из трех или пяти кусков ценных пород дерева, причем слои подбираются так, чтобы они лежали в разных направлениях. Тогда можно быть уверенным, что со временем шейка не изогнется и не покоробится от натяжения струн. Гриф выпиливается из черного дерева или другого, похожего. Оно бархатистое, приятное на ощупь, а это немаловажно: ведь к грифу прижимаются пальцы левой руки гитариста.

И конечно же, настоящая гитара особенно хороша и формой, и отделкой. Лак не скрывает, а, наоборот, подчеркивает цвет и красоту ценного дерева.

Может показаться, что достаточно взять вместо строительной фанеры благородное дерево и дать его в руки хорошему специалисту, чтобы получилась настоящая гитара. Нет, все гораздо серьезнее. Давайте попросимся в гости к мастеру и посмотрим, с какими сложностями ему приходится встречаться.

Единство противоречий

Это выражение порождено философией, но, оказывается, им вполне можно охарактеризовать суть профессии гитарного мастера.

На гитарах, сделанных Феликсом Робертовичем Акоповым, играют многие профессиональные исполнители нашей страны. На Всероссийском конкурсе мастеров музыкальных инструментов ему была присуждена первая премия.

Беседуя с Феликсом Робертовичем, мы постепенно выясняем, что мастерство в его деле — прежде всего умение согласовывать противоречия, присолить их к единству.

Наверное, главное противоречие — между желанием стать мастером как можно раньше и необходимостью десятилетиями развивать интуицию, потому что нет двух одинаковых кусков даже одной породы дерева и каждый нужно обработать по-своему, интуитивно выбирая нужную толщину. Поэтому мастер обычно начинает делать хорошие гитары годам к пятидесяти.

Но Феликса Робертовича мало прельщала такая перспектива, и он обратился за помощью к науке. Прикладывал к разным местам корпуса гитары датчики, подсоединял их к осциллографу и наблюдал колебания. Кое-кто из опытных мастеров с изрядной ехидцей отзывался об этих экспериментах, считая, что никакая наука не поможет сделать хорошую гитару. Отчасти они были правы: опыты прибавили знаний об уже сделанном, но не сумели дать никаких общих рецептов на будущее — все из-за той же неодинаковости дерева. Но эксперименты все-таки сделали доброе дело. Они хоть и не подменили собой мастерства, зато сократили время на его обретение. Многое из того, что другие нащупывали годами, стало ясным почти сразу. И первую хорошую гитару Феликс Робертович сделал в двадцать шесть *лет*. На этом инструменте потом долго играл один из лучших наших исполнителей.

Так Феликс Робертович разрешил для себя первое противоречие.

Другое противоречие. В технике есть широко известное понятие «запас прочности». Обычно чем он выше, тем лучше и надежнее конструкция. Гитара с точки зрения техники — тоже конструкция, и каждому мастеру

Гитара работы мастера Ф. Р. Акопова.

хочется, чтобы его инструменты жили долго. Но запас прочности у хорошей гитары должен быть очень небольшим, иначе при игре струны не смогут расколебать весь корпус, резонанс будет быстро затухать. Но и до нижнего предела запас прочности доводить нельзя: звучит все-таки дерево, и чем его меньше, тем беднее тембр инструмента, Кроме того, натянутые струны могут покоробить слишком тонкую деку, и гитара погибнет. Значит, и здесь нужно искать — и находить каждый раз заново — золотую середину.

Кстати, о струнах. Тут тоже не обходится без противоречий. Хорошая гитара любит хорошие струны — они обладают собственным красивым тембром, который должен отвечать тембру гитары. Более того, в идеале для каждой гитары — ведь они даже у одного мастера получаются хоть чуть-чуть, да разные — нужно делать уникальные струны. И тут уже дело не только в тембре. Гитара должна настраиваться строго определенно, как и другие музыкальные инструменты. Но бывает, мастер подтянет или ослабит струны — и гитара звучит намного интереснее. А строй уже не тот. Значит, нужны другие струны, которые при найденном натяжении сохранят строй. Но делать струны отдельно для каждой гитары хоть и возможно, но очень трудоемко и дорого. Так что мастера и исполнители обходятся пока просто хорошими струнами.

А что такое хорошая струна?

На старинных гитарах были натянуты жильные струны. Они обладали прекрасным тембром, но служили недолго, быстро лохматились. Потом научились делать струны из металла. Поначалу гитаристы обрадовались: их устраивали стойкость и дешевизна металлических струн. А вскоре затосковали по старым — новые своим металлическим призвуком мешали тембру дерева. Кроме того, сила натяжения стальных струн больше, чем жильных, и прижимать их к грифу стало труднее. Но возврата к жильным струнам, конечно, уже не было. И вот появился нейлон. Струны, сделанные из него с добавлением специальных присадок, звучат почти как жильные, и натяжение стало слабее. Найден приемлемый компромисс.

Гитара с резными обечайками и дном мастера Ф. Р. Акопова.

Правда, нейлоновые струны хоть и намного долговечнее жильных, но они быстро устают, начинают звучать не так ярко. Гитаристы вынуждены давать им отдохнуть: время от времени снимают с гитары один комплект струн и ставят другой. Через месяц отдохнувшие струны будут звучать хоть и похуже, чем новые, но вполне сносно. Однако эта смена не может повторяться сколько угодно, в конце концов хорошая с виду струна уже отказывается звучать.

И такое еще противоречие. Чтобы до тонкостей знать требования музыкантов к инструменту, мастер должен сам профессионально играть на нем. Феликс Робертович Акопов — исполнитель высокого класса, он лауреат одного из международных музыкальных фестивалей. Но профессиональное исполнительство на гитаре, как и на любом другом инструменте, почти не оставляет свободного времени. И изготовление гитар тоже его не оставляет. А выбора «или то, или другое» у мастера нет. И то, и другое! Как Феликс Робертович находит время — для нас так и останется непонятным.

Есть противоречия и другого характера — тут мастерство уже ни при чем. Дерево для гитары должно быть выдержанным. Заметьте: не просто высушенным (этого как раз добиться легко), а именно выдержанным. Разница существенная. У высушенного дерева соки из капилляров испарились, но остались пустоты, готовые тут же заполниться влагой. Если сделать гитару из такого дерева, потом ее нужно держать в оранжерейных условиях, иначе она отсыреет и покоробится. А у выдержанного дерева капилляры засмолились и влагу уже не принимают. Его можно бросить в воду, а потом делать гитару — и ничего.

Так где же взять выдержанное дерево? Если вы увидите, как из развалин снесенного бульдозером старого дома кто-то вытаскивает балки и половицы, это скорее всего музыкальный мастер. Но так можно добыть ель, сосну, березу. А палисандр, красное дерево, орех? Старинную мебель уже не выбрасывают — наоборот, она снова в моде, и у мастеров не стало существенного источника материала. Пробовали делать гитары из дек отслуживших

свое роялей. И долго не могли понять, почему получается не так, как ожидалось, ведь уж куда лучше выдержанное дерево! Оказалось, оно просто привыкло к другому режиму звуковых колебаний и перестроиться уже не может. Балка — та работала только на изгиб, а это дерево много лет звучало.

Надо добавить к этому, что некоторых пород дерева, необходимых мастеру для работы, в нашей стране просто нет, их привозят из-за рубежа. Так что мастеру иной раз труднее найти материал, чем сделать из него инструмент.

Но допустим, что все эти противоречия удачно разрешены. Оказывается, остается еще одно, главное.

Феликс Робертович показывает нам свою лучшую гитару — на ней когда-то играл Александр Михайлович Иванов-Крамской. Мы рассматриваем ее, слышим чарующее звучание и верим, что это и есть совершенство. Но Феликс Робертович вдруг говорит:

— А знаете, я не удовлетворен ни одним из своих инструментов. Совершенной гитары пока вообще нет. Скрипке повезло больше: для нее найдена точная конструкция — внутри корпуса одна пружина и одна душка. Предельный лаконизм — ничего убавить уже нельзя. Любой скрипичный мастер делает только так, а не иначе. А у гитары несколько десятков внутренних конструкций и еще больше их вариантов. Каждый мастер идет своей дорогой, и ни одну из них, в том числе и мою, нельзя считать абсолютно верной. Вот когда кто-нибудь сведет эти дороги вместе — произойдет чудо. Гитара ждет своего Страдивари. Могу только представить, как она зазвучит, и надеюсь еще услышать ее.

Может случиться, на прощание мастер расскажет нам о своей мечте: Феликс Робертович надеется не только услышать такую гитару, он надеется сделать ее сам.

Задуманы новые эксперименты. Снова гитара обрастет датчиками, снова приборы — но уже самопишущие переведут звучание инструмента на сухой язык ломаных кривых. И еще Феликс Робертович рассчитывает на голографические снимки, а в будущем и на голографический фильм, который позволит увидеть голос гитары — уже в движении, а не в застывших линиях. И тогда, может быть, мастер до конца поймет нелегкий, капризный, скрытный характер дерева, а вместе с ним секрет совершенной гитары.

А нам остается только ждать.

Немного истории

Происхождение гитары теряется во тьме веков. Это сказано не ради красного словца. Мы действительно не знаем, когда появилась на свет гитара. Знаем только, что уже в тринадцатом веке она была широко известна в Испании.

Иногда начало родословной гитары относят чуть ли не к античным временам, аргументируя это тем, что название гитары происходит от древнегреческой кифары. Но и китаррон, и цитра тоже заимствовали свое название от кифары, однако ни на кифару, ни на гитару эти инструменты не похожи, как не схожи они и между собой. Приятно было бы измерять историю гитары тысячелетиями, но надо считаться с фактами: от кифары происходит лишь название, а не сам инструмент.

Другие рассуждают проще. Если, мол, в тринадцатом веке гитара уже была широко известна, значит, нужно накинуть еще два-три столетия и приписать рождение гитары к десятому или одиннадцатому веку. Но и это не слишком убедительно, потому что история музыки знает случаи, когда с момента появления инструмента и до его широкого распространения проходило очень немного времени. Гармошке, например, понадобилось для этого всего каких-нибудь двадцать лет.

Поэтому возьмем за основу лишь то, что известно достоверно: семьсот лет назад, когда не было ни скрипки, ни виолончели, ни фортепиано, гитара уже была.

Однако никак нельзя сказать, что все это время ее развитие беспрерывно шло в гору. На долгом ее веку всякое случалось.

Еще не успела гитара как следует окрепнуть, набраться сил, как арабы в четырнадцатом веке привезли в Европу лютню. Заморская пришелица очень скоро оттеснила гитару, да так энергично, что надолго приостановила ее рост. В общем, это было легко объяснимо. Лютня — очень древний инструмент, первоначальная ее форма была знакома еще жителям Вавилона. Конечно же, к моменту своего появления в Европе лютня уже обладала развитыми приемами игры и обширным репертуаром. Гитара никак не могла конкурировать с нею и надолго ушла в тень. А европейские музыканты принялись совершенствовать лютню, обогащать ее возможности, писать для нее новую музыку.

Потом у гитары появилась еще одна соперница — ручная виуэла (не путайте с виолой!). Но, странное дело, она была очень похожа на гитару. Может быть, именно поэтому виуэла, сама того не желая, вновь возродила интерес к гитаре. Но лютня по-прежнему оставалась более популярной.

Соперничество бывает разным. Иногда более сильный партнер вызывает лишь глухое раздражение. Ни к чему хорошему это, конечно, не ведет. Лучше, если соперник возбуждает желание разобраться в его сильных сторонах, учиться у него. Гитара выбрала второй, более перспективный путь. Она переняла у лютни много хорошего, научилась исполнять ее богатейший репертуар, воспользовалась многими лютневыми приемами игры. Постепенно набирая силы, гитара вытеснила и лютню, но до сих пор не так уж редки концерты лютневой музыки, исполняемой на гитаре.

К началу девятнадцатого века уже вполне оформилась современная шестиструнная гитара — та, которую мы сейчас называем классической. Специально для гитары стали писать музыку крупные композиторы того времени. А знаменитый скрипач и композитор Никколо Паганини не только сочинял пьесы для гитары, он блестяще играл на ней и даже давал концерты. Музыканты единодушны в оценке его мастерства: если бы он вообще не играл на скрипке, то наверняка прославился бы как гитарист.

Появились композиторы и исполнители, посвятившие себя только гитаре. Итальянец Мауро Джулиани (это его этюд играл музыкант в магазине) своим творчеством доказал, что гитара — полноценный солирующий инструмент, что ей доступны сложные, виртуозные произведения. Сам он и множество его учеников довели исполнительство на гитаре до совершенства.

И в России гитара имела своих выдающихся исполнителей — Андрея Сихру, Михаила Высотского, Марка Соколовского.

Казалось, дороги к отступлению для гитары были отрезаны. Но, увы, ее ожидала еще одна полоса неудач. Вполне закономерный интерес любителей музыки к скрипке и фортепиано другой своей стороной отразился на гитаре. И хотя к середине прошлого века ей был доступен серьезнейший репертуар, многие стали относиться к ней с пренебрежением. Гитара повсюду, кроме разве что Испании, оставила концертные залы и ушла в быт.

Но не насовсем.

Было бы слишком долго рассказывать о сложном пути возрождения классической гитары. Вспомним, как это происходило в нашей стране.

К середине двадцатых годов нынешнего века блестящее прошлое гитары было почти забыто, репутация ее сильно пошатнулась. Чуть не все считали гитару мещанским инструментом, чему особенно радовались карикатуристы: достаточно было изобразить человека с гитарой, чтобы показать — перед вами мещанин. И вот в это время к нам на гастроли приехал знаменитый испанский гитарист Андрес Сеговия. Это один из тех, кто очень многое сделал для возрождения былой славы инструмента, и не зря я начал рассказ о гитаре с его крылатых слов. Приезд Сеговии вызвал недоуменные вопросы. Как, гитара будет звучать в стенах консерваторского зала? Возможно ли такое? Мещанский инструмент — в присутствии портретов великих композиторов? Кое-кто требовал отменить предстоящий концерт и выдворить Сеговию обратно в Испанию.

Но концерт состоялся. И вот что писал после него Анатолий Васильевич Луначарский: «Трудно представить себе такое полное преодоление границ инструмента — и притом не путем искусственного форсирования его, а путем необычайного умения извлечь из него все таящиеся в нем и до сих пор неизвестные возможности...»

Добавить к этим словам нечего. Хотя... Не предвидел ли Луначарский появление ансамблей с неумеренно громкими электрогитарами, когда говорил об искусственном форсировании инструмента?

Разумеется, гастроли Андреса Сеговии не могли сразу же круто изменить общественное мнение. Еще очень долго к гитаре относились не по ее заслугам. Но лед тронулся, и гитара вновь прокладывала себе дорогу в концертные залы. Для нее стали писать музыку известные композиторы, в том числе автор знаменитого балета «Бахчисарайский фонтан» Борис Владимирович Асафьев.

Чтобы возрождение гитары шло быстрее и эффективнее, ее приверженцам иногда приходилось в одном лице совмещать несколько амплуа — композитора, исполнителя, педагога и пропагандиста. Таким был, например, Александр Михайлович Иванов-Крамской.

Но даже сейчас, когда концерты всемирно известных исполнителей-гитаристов в нашей стране стали обычным явлением, нельзя сказать, что предубеждение против гитары развеялось полностью. И если вы захотите освоить ее по-настоящему, а не в качестве одного из увлечений, вполне возможно, что встретите некоторое сопротивление в своей семье. Для многих еще гитара — нечто легкомысленное, пустая забава. Вот скрипка или фортепиано! Поэтому, если родители без энтузиазма воспримут ваше желание, не судите их строго: ведь это следы заблуждений, передававшихся из поколения в поколение. Лучше докажите своей игрой, что гитара — инструмент не менее серьезный, чем любой другой.

Ветви одного ствола

Перелистаем нотный сборник, который называется так: «Учебный репертуар для 4 класса детских музыкальных школ». Мы увидим имена Баха, Бетховена, Моцарта, Грига, Равеля. Да, уже в детской музыкальной школе классической гитаре доступны произведения этих великих композиторов.

Классическая гитара — это ствол, корни которого уходят глубоко в историю. А есть еще и ветви.

Одна из них — русская семиструнная гитара.

Мне приходилось выслушивать курьезное мнение: мол, чем больше струн, тем шире возможности, следовательно, семиструнная гитара лучше шестиструнной. Нет, так сравнивать инструменты нельзя. Хотя бы потому, что седьмая струна нисколько не расширяет диапазон гитары. И в том, и в другом варианте он одинаков, потому что струны на семиструнной гитаре настраиваются как бы теснее, разница между ними по высоте звучания меньше, чем на шестиструнной. И вот эта тесная настройка как раз и открывает иные возможности. Не более широкие, нет, а просто другие: на семиструнной гитаре проще и удобнее аккомпанировать. Поэтому и родилась она вместе с замечательным явлением музыкальной культуры — русским романсом.

Правда, гитаристы-семиструнники пошли дальше простого аккомпанемента, они исполняли и исполняют сейчас сложные виртуозные произведения, что дает им повод утверждать, что возможности семиструнной гитары и в классическом репертуаре достаточно широки. А шестиструнники отвечают, что классический репертуар поддается семиструнной гитаре гораздо тяжелее, приходится очень много сил отдавать технике исполнения, значит меньше их остается для выразительности, отделки, разных тонкостей. Однако такие споры могут вестись только с позиций профессионального мастерства, поэтому мы в них вступать не будем, а перейдем к другим ветвям.

Без гитары трудно представить себе песни и танцы цыган. Стиль цыганской музыки настолько своеобразен, что порой кажется, будто в руках у музыканта совсем не та гитара, к которой мы привыкли. Нет, та же самая, просто инструмент поворачивается к нам еще одним своим лицом.

В провинциях Южной Испании бытует особый вид народного искусства — фламенко. Это и песня, и танец, и музыкальный аккомпанемент в подчеркнуто острых ритмах. Гитара — практически единственный инструмент фламенко, только она способна так выразительно воспроизводить его ритмы и мелодии. Фламенкисты — чаще всего самоучки, музыкального образования они не имеют, но игра их поразительно виртуозна. Говорят, могут сойтись два гитариста, которые до этого даже не были знакомы друг с другом, и без всяких репетиций сыграть дуэтом сложнейшую импровизацию.

Неповторимым голосом обладает гавайская гитара. Иногда думают, что это особый инструмент, разновидность обычной гитары. Нет, любая гитара может выполнять роль гавайской при одном условии: на ней должны быть металлические струны. Музыкант надевает на три или четыре пальца правой руки специальные медиаторы и ими защипывает струны, а левой

рукой водит по струнам стальной пластинкой, отчего звучание гитары становится певучим, вибрирующим. У нее свой репертуар, свои средства выразительности, и в некоторых странах она пользуется большой популярностью.

Интересна роль гитары в джазе. Еще лет сорок — пятьдесят назад это место занимало банджо, и гитара, вытеснив постепенно этот инструмент, переняла тем не менее манеру банджо, обогатив ее некоторыми своими приемами. Нередко гитаре в джазе поручают сольные импровизационные партии.

Еще одна ветвь — гитара в дуэте, трио, квартете. Она прекрасно сочетается со скрипкой, виолончелью, мандолиной, домрой и некоторыми другими инструментами, причем ведет самостоятельную партию, а не просто аккомпанирует.

И даже если мы внимательно приглядимся к обычному аккомпанементу, то увидим, что гитару можно заставить исполнять очень разные роли. С одной стороны, сопровождать пустые, бездуховные песенки-однодневки, с другой — участвовать в громоподобных песнях борьбы и протеста. Вспомните Виктора Хару — гитара в его руках была для чилийских путчистов страшнее автомата.

Ну а между этими двумя полюсами те самые миллионы гитар у туристских костров и на самодеятельных сценах, в обычных городских квартирах и на далеких стройках.

Может быть, одна из них всегда рядом с вами и верно служит вместе с хорошей песней. Беря ее в руки, вспоминайте иногда, что есть на свете гитары, сделанные большими мастерами, и есть такие, которые живут еще только в мечтах мастеров.

ИГРАЙ, МОЙ БАЯН...

В истории изобретений можно встретить немало примеров, когда давно известные вещи, соединенные вдруг кем-то особым образом, приобретали совершенно новое качество. Так получилось и с ручной гармоникой.

Почти пять тысяч лет знаком людям звучащий язычок — тонкая металлическая пластинка, колеблющаяся под напором воздуха. Мехи тоже известны с незапамятных времен — сперва кузнечные, а потом органные. И клавиатура была изобретена еще до нашего летосчисления. А возраст ручной гармоники, сочетающей в себе и то, и другое, и третье, на фоне этой старины можно считать младенческим — чуть больше ста шестидесяти лет.

Год рождения — 1822-й

Видите, какие разные судьбы бывают у музыкальных инструментов! Только что мы говорили о том, что не можем определить возраст гитары даже с точностью до столетия, а тут сразу называем год рождения. Можем назвать и имя изобретателя ручной гармоники — Фридрих Бушман.

Отец Фридриха был музыкантом и музыкальным мастером. Поэтому не удивительно, что Фридрих и сам лет с восьми начал играть на некоторых

инструментах, а в одиннадцать уже гастролировал вместе с отцом и помогал ему в музыкальной мастерской.

В 1822 году Фридрих жил в Берлине и работал настройщиком органов и фортепиано. Чтобы облегчить себе настройку органных труб, он сконструировал специальное приспособление — маленькую коробочку, в которую был вделан металлический язычок. Когда Фридрих вдувал ртом воздух в коробочку, язычок звучал, издавая тон определенной высоты. По нему и настраивалась труба. Несколько таких коробочек, дававших звуки разной высоты, упрощали настройку. Однако мастеру не нравилось, что одна рука была занята этим приспособлением, а для работы оставалась только другая. Тогда Фридрих вделал каждый язычок в мех. Теперь во время настройки мастер ставил приспособление рядом с собой, растягивал мех кверху и отпускал. Сжимаясь под давлением собственного веса, мех подавал воздух на язычок, и тот звучал. Обе руки мастера оставались свободными, а кроме того, не нужно было дуть ртом, что тоже облегчало работу.

Потом Фридрих догадался, что незачем делать к каждому язычку собственный мех. Можно встроить все язычки в один мех, а чтобы они не звучали одновременно, оснастить их клапанами. Теперь для получения нужного тона надо было открыть один клапан над соответствующим язычком, а остальные оставить закрытыми.

А еще чуть позже Фридрих понял, что изобретенную им конструкцию можно превратить в самостоятельный музыкальный инструмент.

Так мастер, облегчая себе труд (сейчас мы назвали бы это рационализацией), пришел к новой форме музыкального инструмента. В ту пору Фридриху было всего семнадцать лет...

Однако, восхищаясь изобретательностью молодого мастера, не будем и преувеличивать его заслуги в создании гармоники. Фридрих изобрел новую форму музыкального инструмента, но пока не сам инструмент, потому что играть на нем было еще нельзя: ведь клапанный механизм предназначался лишь для настройки. Фридрих пытался довести до конца свой замысел и сделать ручную гармонику, но у него было очень мало времени на это. Все отнимала основная работа, а гармоникой приходилось заниматься лишь урывками, поэтому в итоге получилось у него нечто вроде детской игрушки.

В технике нередко идею подает один, а разрабатывает ее другой. Например, электрическая лампочка впервые загорелась в лаборатории русского электротехника Александра Николаевича Лодыгина, но до работоспособного и промышленного вида ее довел Эдисон. Так бывало и в музыкальной технике, так случилось и с ручной гармоникой. Одна из детских игрушек попала в руки венскому органному мастеру Кириллу Демиану. Он усовершенствовал ее и 6 мая 1829 года подал заявку на инструмент, названный им аккордеоном. Можно подивиться той оперативности, с которой была рассмотрена и утверждена эта заявка: уже через девятнадцать дней Демиан получил привилегию на свой инструмент. Можно подивиться и оперативности самого Демиана: еще через несколько дней он вместе со своими сыновьями стал производить аккордеоны на продажу. И вскоре, еще в год своего появления на свет, аккордеон Демиана стал известным инструментом.

На аккордеоне уже можно было играть — правда, очень простые мелодии и только в одной тональности, потому что он имел всего пять кнопок

на правой стороне и пять на левой. Но это была музыка, а не надоедливая для взрослых детская забава.

Здесь бы надо остановиться и точнее разобраться в истории. Аккордеон мы привыкли считать гораздо более современным инструментом, чем гармошка, и вдруг оказывается, что с него-то все и началось. А кроме того, ведь у аккордеона фортепианная клавиатура для правой руки, а на инструменте Демиана были только кнопки.

Однако подождем уточнять эти вопросы — они требуют отдельного разговора, и мы к нему скоро вернемся. А пока посмотрим, как гармоника попала в Россию.

Произошло примерно то же самое, что сейчас происходит с нашими балалайками. Их покупают иностранные туристы и увозят домой в качестве экзотического сувенира. Так и в Россию привозили ручные гармоники — не туристы, конечно, а купцы, моряки, артисты. Однако здесь ей не суждено было остаться лишь сувениром — очень скоро гармоника превратилась из экзотического инструмента в народный.

А обязаны мы этим, как ни странно, не музыкальным мастерам, а тульским оружейникам.

Летом 1830 года один из них, Иван Сизов, поехал на ярмарку в Нижний Новгород и там услышал гармонику. Сизов выторговал ее, тогде еще довольно дорогую, и привез домой. Как всякий любознательный мастеровой, он первым делом разобрал инструмент и изучил его устройство. Убедившись, что ничего особо сложного в нем нет, тем более для тульского оружейника, взял и сделал своими руками такой же.

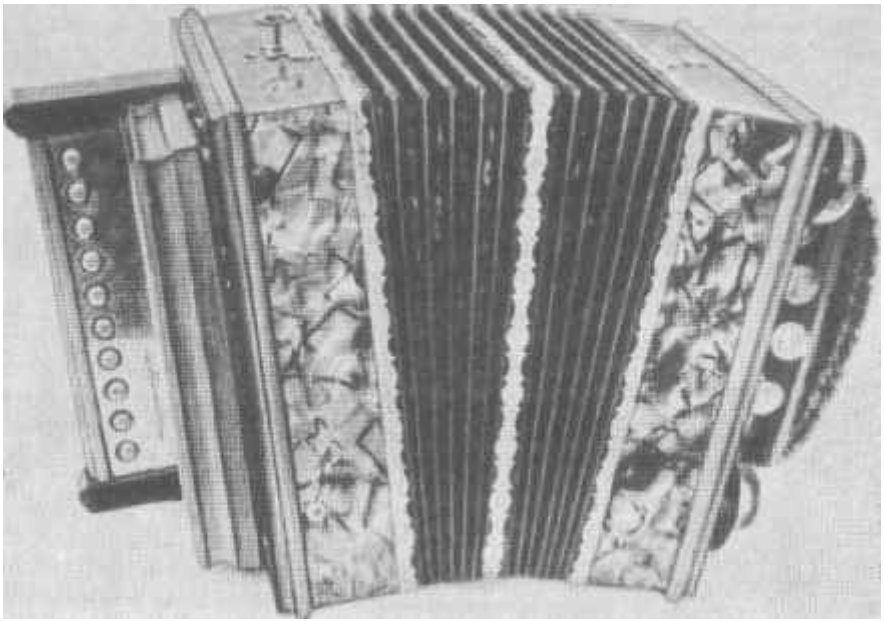
Конечно, об этом сразу же узнали родственники и знакомые Ивана Сизова, а через них и другие. Среди тех, кто мог познакомиться с инструментом, было немало умельцев — Тула вообще всегда славилась мастерами. Очень скоро изготовление гармоник стало в Туле повальным увлечением. Сейчас мы назвали бы это массовым хобби. Очень быстро производство гармоники было поставлено на промышленную основу. Сначала открылись кустарные мастерские, а потом и фабрики. Сам Иван Сизов тоже не ограничился своей первой гармоникой, а наладил их фабричный выпуск. Еще свежа была в памяти его диковинная нижегородская покупка, а Тула уже выпускала больше десяти тысяч инструментов в год.

Производство перекинулось в другие города, то тут, то там открывались новые промыслы, причем множились и разновидности гармоники, потому что в каждой области ее переиначивали и подлаживали под свои напевы. Саратовская, ливенская, череповецкая, касимовская, елецкая, вятская — всех и не перечислить.

А ведь минуло всего два десятка лет после изобретения Кирилла Демиана и меньше тридцати с тех пор, как Фридрих Бушман приспособил для настройки органа язычок с мехом. Чем же можно объяснить столь стремительное распространение гармоники?

Во-первых, тем, что этот инструмент как бы сам себе аккомпанирует, располагая кнопками для басового сопровождения.

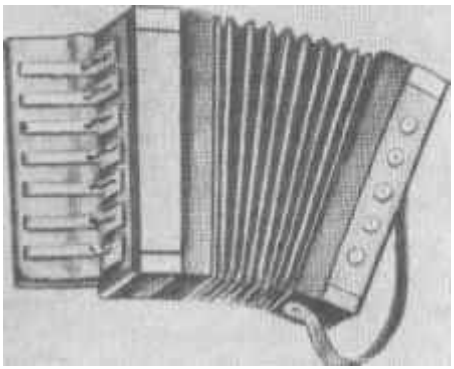
Во-вторых, даже первые, во многом несовершенные инструменты уже обладали ценной особенностью: они позволяли извлекать звуки от едва слышимых до очень громких, потому что напор воздуха мог регулироваться ручным мехом.



Саратовская гармоника.

Елецкая гармоника.

Череповецкая гармоника.



В-третьих, привлекала неприхотливость инструмента. Гармоника годами, десятилетиями не требует подстройки, даже если ее хранят в не совсем подходящих условиях. Любой ручной струнный инструмент, как известно, приходится каждый раз подстраивать перед игрой.

И в-четвертых, играть можно было не только сидя и не только стоя, а даже на ходу, еще и приплясывая при этом.

Какими-то из этих качеств обладают и многие другие инструменты. Но сочетание всех особенностей в одном инструменте делает гармонику неповторимой.

Правда, не все приветствовали распространение гармоники. Многие отзывались о ней не слишком лестно, называли даже «ужасным орудием пытки». Надо сказать, что и для такого мнения были основания. Инструмент еще некоторое время оставался несовершенным, иногда с чрезмерно резким звучанием, техника игры не была так основательно разработана, как для старинных инструментов, и большинство любителей настолько неумело обращалось с гармошкой, что музыкантам с изощренным слухом оставалось только затыкать уши.

Но постепенно инструмент улучшался, обретал благозвучие, находил своих выдающихся исполнителей. Голоса противников мало-помалу стихали и вовсе умолкли, когда появился баян.

Гармоника, гармошка, аккордеон, баян

Сначала разберемся в названиях. Итак, гармоника, гармошка, аккордеон, баян.

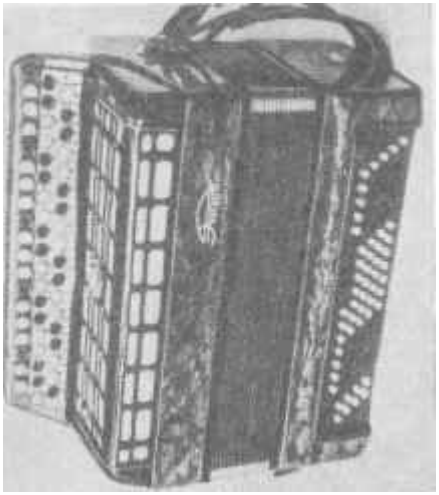
Гармоника — общее название большой группы инструментов, в которых звучит какое-то количество независимых друг от друга физических тел, не изменяющих высоты своего тона. Определение громоздкое, но мы сейчас его расшифруем.

Возьмем ксилофон. Звучат в нем деревянные брусочки, каждый из которых издает только один звук. Ксилофон — в прямом смысле наглядный пример гармоники, потому что его звучащие тела расположены снаружи и доступны обозрению.

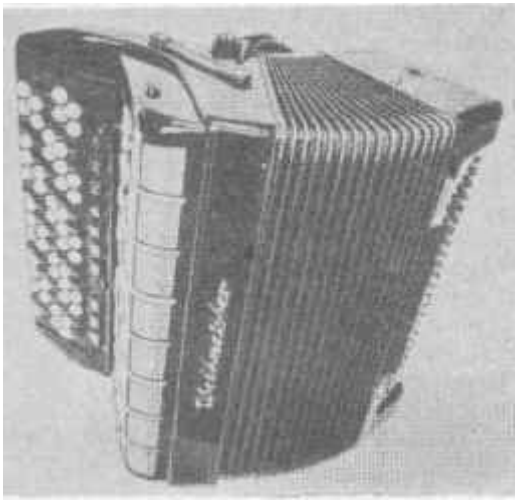
В занзе — музыкальном инструменте, бытующем у некоторых африканских народов, звучат бамбуковые или пальмовые пластинки, и тоже каждая издает свой звук.

В вибрафоне для каждого звука предусмотрен отдельный металлический элемент.

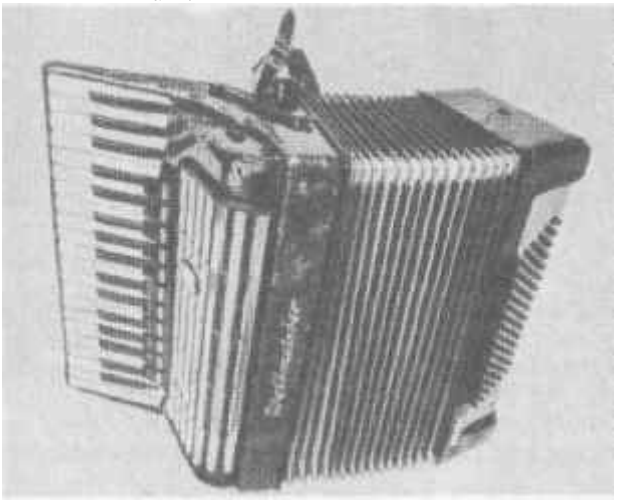
Струна — тоже физическое тело, но далеко не все струнные инструменты относятся к гармоникам. Например, на одной гитарной струне, последовательно укорачивая ее звучащую часть, можно взять двадцать звуков, и каждый раз струна меняет высоту тона. Следовательно, гитара под определение гармоники не подходит. Не подходит еще и потому, что не соблюдено другое условие гармоники — независимость звучащих тел. Если вы взяли на какой-то гитарной струне звук, то одновременно с ним из этой же струны вы уже никакой другой звук не извлечете — она занята. А фортепиано — типичная гармоника, потому что в нем для каждого звука есть собственная струна, вернее набор из двух или трех струн. И ни одна струна фортепиано не изменяет высоты своего тона при игре.



Баян.



Кнопочный аккордеон.



Клавишный аккордеон.

Так вот, изобретенный Бушманом и усовершенствованный Демианом инструмент — тоже гармоника, потому что каждый звук издается отдельным язычком.

Вы уже, наверно, обратили внимание на сходство слова «гармоника» с гармонией, то есть созвучием. Да, связь прямая. На любой гармонике можно взять одновременно какое угодно сочетание звуков, причем количество их ограничено в основном возможностями музыканта. Если бы пианист располагал девятью десятками пальцев, он мог бы взять на фортепиано все его звуки сразу. Получился бы при этом жуткий диссонанс, но мы сейчас говорим не о музыке, а о возможностях инструментов, которые относятся к гармоникам. Можно заставить звучать одновременно все бруски ксилофона, все пластинки занзы, все язычки гармошки. На практике это, конечно, не нуж-

но, зато остается огромный выбор созвучий. А вот труба в каждый момент может издать только один звук. Не больше трех звуков — балалайка, не больше четырех — мандолина. Следовательно, еще и поэтому такие инструменты никак нельзя назвать гармониками.

Продолжим классификацию. Гармоники бывают ударные, щипковые, духовые. По брускам ксилофона стучат деревянными молоточками, пластинки занзы защипывают пальцами, а язычки инструмента, о котором мы ведем речь, колеблются от потока воздуха, нагнетаемого мехом.

А еще гармоники бывают стационарными, переносными и ручными. На ручных инструментах можно играть и на ходу.

С точки зрения такой классификации новый инструмент полностью должен был именоваться так: ручная духовая гармоника. В России первые два определения отпали (и так ясно, что ручная и что духовая), а «гармоника» видоизменилась на русский лад — так появилась гармонь, гармошка.

Но Демиан, как мы помним, не ограничился типовым определением инструмента, а дал ему и собственное название — аккордеон. Случайно ли придуманное слово? Нет. Новый инструмент при нажатии одной кнопки левой клавиатуры издавал не один звук, а целый аккорд. И в этом смысле гармошка и баян — тоже аккордеоны! Кстати, в западных странах других названий и нет — там и кнопочный, и клавишный инструменты называются аккордеонами. У нас же сложилась традиция называть аккордеоном только инструмент с фортепианной клавиатурой для правой руки. И вот любопытнейшая деталь: такой инструмент был сделан впервые не на Западе, как считают многие, а в городе Ельце. Елецкая гармошка так и называлась — рояльная, потому что ее правая клавиатура была похожа на клавиши рояля, с таким же чередованием белых и черных.

Вот как факты переворачивают общепринятые представления. Оказывается, русская гармошка пришла к нам издалека, а аккордеон (в нашем привычном понимании этого слова) впервые родился в России!

Правда, современную свою форму инструмент с фортепианной клавиатурой обрел намного позже и не у нас.

До сих пор мы говорили только о сходстве, о том, что объединяет гармошку, аккордеон и баян. Подытожим коротко: по общей классификации все три инструмента — ручные духовые гармоники, а по особенностям звукоизвлечения все они — аккордеоны.

А теперь о различиях.

Гармошка, располагая семью, а не двенадцатью звуками в каждой октаве, приспособлена для исполнения только народной музыки, причем часто только мелодий данной местности и только в той музыкальной тональности, которая здесь бытует. Даже елецкая гармошка, хотя она и называется рояльной, для левой руки имеет всего несколько кнопок, что сильно ограничивает ее аккомпанирующие возможности и переходы из одной тональности в другую. А что говорить о гармошках, которые имели для левой руки только две кнопки?

Мастера все время пытались улучшить гармошку, одна за другой появлялись новые модели, среди них — очень хорошая по тем временам гармошка Николая Ивановича Белобородова, которая уже имела полноценную правую клавиатуру. И хотя левая ее клавиатура все еще оставалась несовершенной, на гармошке Белобородова можно было играть довольно

сложные вещи, что и делали искусные исполнители. Однако лучшим из них стали тесны рамки и этого инструмента.

И вот один из музыкантов, Яков Федорович Орланский, поделился с гармонным мастером Петром Егоровичем Стерлиговым идеей нового инструмента. Или, если говорить языком сегодняшнего производства, сформулировал техническое задание. Было это в 1905 году. Идея вдохновила мастера, и через два года был построен инструмент, имевший для правой руки больше четырех октав по двенадцати звуков в каждой, а для левой — полный набор басов и аккордов для всех без исключения тональностей! В честь легендарного древнерусского певца-сказителя его назвали баяном.

Так что лавры изобретения баяна в равной мере принадлежат и музыканту, и мастеру. Вдвоем они создали инструмент, с самого начала настолько совершенный, что в принципе он не изменился до сих пор, хотя улучшения, конечно, были. И уж этому-то инструменту стало доступно все, вплоть до концерта с симфоническим оркестром.

Современный аккордеон, формирование которого завершилось на Западе лишь к двадцатым годам нынешнего века, тоже отличается от гармошки в первую очередь своими полноценными музыкальными возможностями. А вот чем отличаются друг от друга аккордеон и баян?

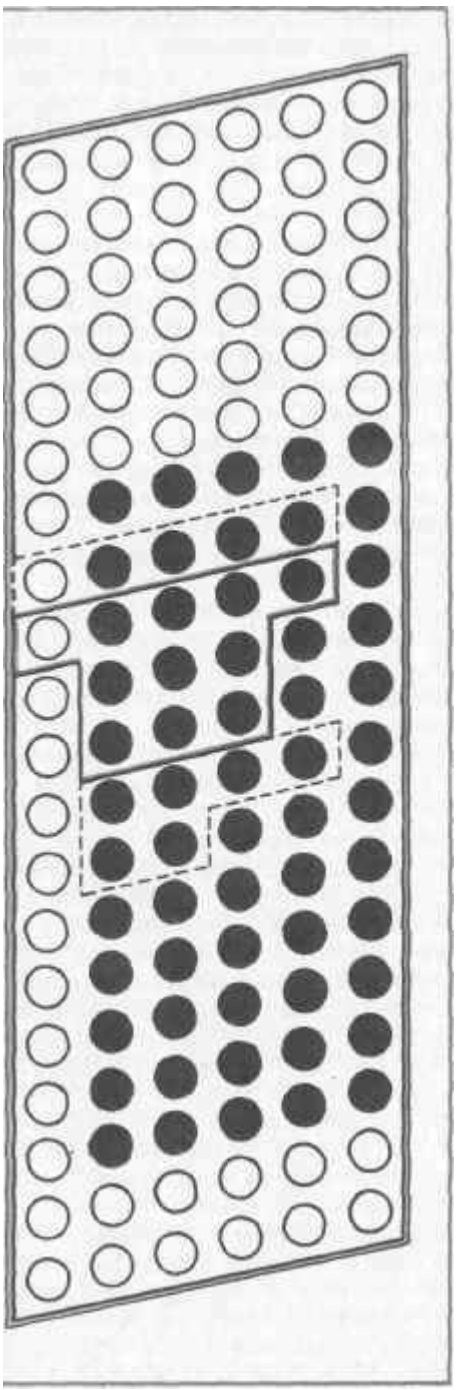
Казалось бы, ответ чрезвычайно прост и очевиден: формой клавиатуры для правой руки. Но некоторые зарубежные фирмы и сейчас выпускают кнопочные аккордеоны. Внешне они отличаются от баянов лишь отделкой, а внутри — некоторыми несущественными для нас деталями. Может быть, кроме того, остается различие в звучании? Тоже нет. Характерное аккордеонное звучание, серебристое, приятно вибрирующее, которое называется разливом, уже применялось в некоторых гармошках и даже сейчас используется в юношеских баянах, выпускаемых в Москве. К тому же нередко современные аккордеоны выполняются без разлива и тем самым уравниваются в звучании с баяном.

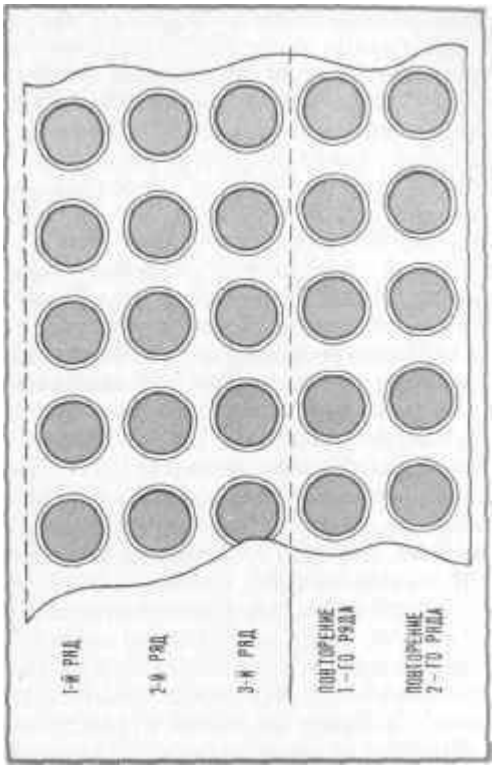
Так что с точки зрения даже самой строгой классификации принципиальных различий между баяном и аккордеоном нет. Тем не менее для исполнителя разница между клавишным и кнопочным инструментом не просто дело вкуса. Тут все интереснее, но об этом лучше говорить после того, как мы подробнее познакомимся с клавиатурой.

Кнопки и клавиши

Присмотримся к баяну и аккордеону снаружи. Если это полные современные инструменты, на левой от исполнителя стороне они имеют сто двадцать кнопок. Причем во время игры музыкант их не видит. Непосвященный при одном взгляде на такое обилие кнопок теряется и решает, что освоить этот инструмент — дело почти безнадежное. А суть этой внешней сложности парадоксальна: столько кнопок инструменту нужно для того, чтобы на нем было легче играть!

Вообще-то для полноценного аккомпанемента во всех тональностях хватило бы и шестидесяти кнопок — ровно половины. Можно сказать, что и этого за глаза достаточно, чтобы запутаться в них. Но, во-первых, сразу во всех тональностях никто не играет, а во-вторых, выручает расположение кнопок. Эта основная группа в шестьдесят кнопок размещается в двенадцати





Отрезок правой клавиатуры пятирядного баяна или кнопочного аккордеона. Трех рядов, ограниченных на рисунке пунктирными линиями, хватает для исполнения любой музыки. Два остальных ряда облегчают переход в другие тональности.

Левая клавиатура полного баяна или аккордеона. Черным на рисунке закрашены те шестьдесят кнопок, которых хватает для исполнения музыки любой сложности во всех тональностях. Остальные кнопки повторяют те звуки, что уже есть среди основных кнопок, и служат для облегчения игры. Жирной линией обведены кнопки, необходимые для сопровождения простейшей пьесы в тональности ре. Если пьеса более сложная, добавляются кнопки, обведенные пунктирной линией. При смене тональности такая же группа кнопок берется выше или ниже.

поперечных рядах — по числу звуков в октаве. В каждом ряду — бас и четыре разных аккорда. Но ряды идут не подряд по названиям нот, а по особой системе — си, ми, ля, ре, соль и так далее. На первый взгляд в ней нет никакого смысла. Однако смысл есть: когда музыкант начинает играть в какой-то тональности, оказывается, что все кнопки, нужные для аккомпанемента в этой тональности, у него под пальцами! И даже если музыкальная пьеса требует где-то перехода в параллельную тональность, нужные кнопки опять же рядом — чуть выше или чуть ниже.

Но допустим, музыкант начал играть с тональности, главные кнопки которой находятся в самом нижнем ряду из двенадцати. Тут уже нет свободы маневра, и если бы левая клавиатура ограничивалась только основной группой кнопок, музыканту приходилось бы делать резкие скачки в верхнюю ее часть — через одиннадцать рядов. Так немудрено и промахнуться. Но в том-то и дело, что кнопки верхней части дублируются, повторяются ниже основной группы. Точно так же нижняя часть основной группы дублируется вверху. На это уходит еще сорок кнопок.

А остальные двадцать?

Они тоже располагаются хитро: вроде бы в точности повторяют вертикальный ряд басов, но со смещением на четыре ноты вниз. Теперь та кнопка, которая в основном ряду размещена далековато, в дополнительном снова оказывается рядом.

Суть этого остроумного решения заключается не просто в удобстве игры. Удобство стало качественно иным — так вернее было бы сказать. На любом другом инструменте, если нужно сыграть то же самое произведение в иной тональности, приходится менять всю пальцовку — характер движений пальцев. На баяне же левой рукой достаточно освоить пальцовку только одной минорной и одной мажорной гаммы. А чтобы сменить тональность, достаточно при той же пальцовке просто начать играть с другого ряда кнопок. На аккордеоне — тоже.

А если речь идет о современном баяне, это же относится и к правой руке.

Вот тут мы подошли к основному различию между инструментами с кнопочной и фортепианной клавиатурой для правой руки. Клавиатуру фортепиано знает каждый, во всяком случае на вид. Она несимметрична: черные клавиши располагаются группами по две и по три, а между белыми не везде есть черные. Именно поэтому требуется каждый раз приспосабливаться заново, если нужно сыграть что-то выше или ниже. Аккордеон, заимствовавший у фортепиано его клавиатуру, предъявляет к правой руке исполнителя те же требования. А баян — нет. Его кнопки правой клавиатуры располагаются симметрично: каждая октава имеет четыре ряда по три кнопки. Если нужно сыграть на полтора тона выше или ниже, достаточно начать с соседнего поперечного ряда. Пальцовка остается неизменной.

Но и этого баянистам показалось недостаточно. А если нужно сыграть не на полтора тона, а на тон, на полтона выше или ниже?

И тут возникло и воплотилось еще одно решение. Вместо трех вертикальных рядов кнопок на правой стороне их стало пять, но четвертый и пятый всего лишь повторяют первый и второй. Баянист по-прежнему играет на трех рядах, однако теперь он выбирает их из пяти. И чтобы взять на полтона ниже, нужно вместо трех первых вертикальных рядов использовать второй, третий и четвертый, на тон ниже — третий, четвертый и пятый.

Так и правой руке баяниста стало хватать упражнений только в двух тональностях, чтобы играть во всех двадцати четырех.

Но музыка — это не только техника игры. Поэтому не надо думать, что научиться играть на баяне — пара пустяков. Нет, это такой же серьезный инструмент, как любой другой.

А что внутри?

Звучащий элемент гармошки, аккордеона, баяна — язычок. Это узкая тонкая пластинка из специальной голосовой стали.

Если закрепить один конец язычка, а другой оттянуть и отпустить, он начнет колебаться, и мы услышим звук. Чем короче и тоньше язычок, тем выше звук. Однако сам по себе язычок звучит тихо и невыразительно. Чтобы он зазвучал в полную силу и обрел приятный тембр, нужно создать ему определенные условия.

Из листового металла — латуни или дюралюминия — выштамповывается прямоугольный кусочек. Он называется рамкой. В рамке делается длинный сквозной проем. Язычок приклепывается одним концом к рамке так, чтобы вся остальная длина язычка полностью закрывала проем. Но размеры свободной части язычка чуть-чуть меньше размеров проема, поэтому язычок, если попробовать отогнуть его внутрь проема, свободно войдет в него, хотя зазор между краями язычка и стенками проема останется очень небольшой — всего несколько сотых долей миллиметра.

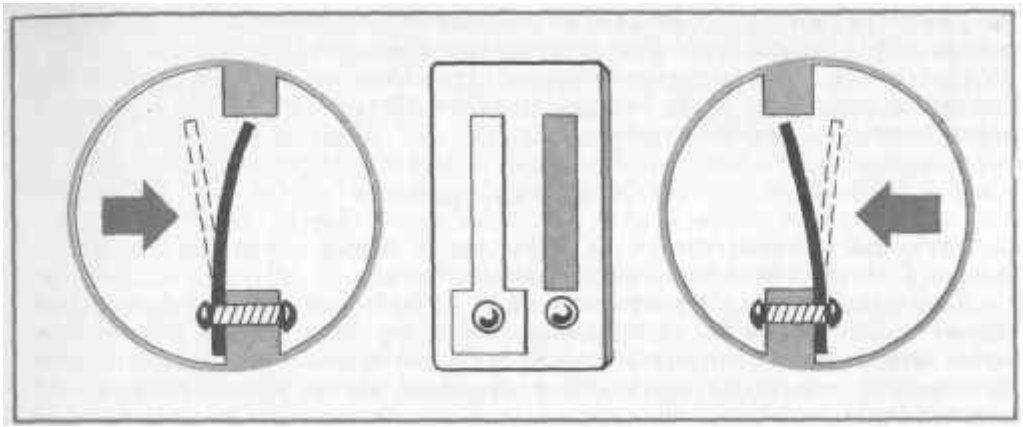
Рассмотрим, как работает язычок. Под действием воздушного потока он входит в проем рамки и перекрывает его. Поток воздуха прекращается. Тогда сила упругости язычка возвращает его в прежнее положение, поток воздуха возобновляется, и цикл повторяется. От того, сколько таких колебаний в секунду совершает язычок, зависит высота звука.

Рамка, к которой приклепан язычок, усиливает его звучание. Но недостаточно. Нужно еще что-то.

Это «что-то» — резонаторная камера. Выполнена она из ели таким образом, что рамка составляет одну ее стенку. Камера еще больше усиливает звук язычка и заодно обогащает его тембр. Объем камеры подбирается для каждого тона отдельно, а сами камеры с рамками собраны в единый блок.

Мех в ручных гармониках то разжимается, то сжимается. Значит, воздух подается к рамке то с одной, то с другой стороны. Но язычок может колебаться только в том случае, если воздушная струя поступает с той стороны, с которой он приклепан к рамке. Поэтому в рамке делают два проема и к каждому приклепывают по одинаковому язычку, но с разных сторон. При разжиме меха звучит один язычок, при сжиме — другой. А проем неработающего язычка, чтобы зря не расходовался воздух, прихлопывается узкой полоской эластичной кожи.

Эта необходимость ставить два язычка навела мастеров на интересную мысль — впервые она пришла в голову еще Демиану. Если все равно нужно оснащать рамку двумя язычками, то почему бы не сделать их разными по высоте звучания? Теперь, если нажать кнопку и сжимать мех, звук будет одной высоты, а при той же нажатой кнопке и разжиме меха — другой. На инструменте Демиана, если помните, было всего пять кнопок на правой клавиатуре. Но при этом получалось десять разных звуков, их вполне хватало



В середине — планка с приклепанными к ней язычками. Один из язычков приклепан с обратной стороны. При разжиме меха звучит один язычок, при сжиме — другой. На левом и правом рисунках показаны колебания обоих язычков. Под напором воздуха язычок входит в проем планки и перекрывает его. Поток воздуха прекращается, язычок силой собственной упругости возвращается и вновь открывает путь воздуху. Цикл повторяется. При звуке ля первой октавы, например, язычок совершает 440 колебаний в секунду.

для несложных мелодий. И на левой клавиатуре при пяти кнопках получалось десять аккордов. Некоторые гармошки до сих пор устроены именно так. С одной стороны, это удобно: инструмент получается более простым и компактным. Но с другой — появляются проблемы: в быстрых произведениях приходится часто менять направление движения меха, а кроме того, в аккорд, взятый при разжиме меха, уже нельзя включить звуки, которые получаются только при сжиме, и наоборот. Поэтому даже при таком оригинальном устройстве возможности гармошки остаются ограниченными. В баянах и аккордеонах этот способ не применяется вовсе.

Если баян имеет в правой клавиатуре пятьдесят две кнопки, это значит, что внутри есть столько же резонаторных камер и столько же рамок с язычками. Каждая камера имеет еще и отверстие, снабженное клапаном. Когда музыкант нажимает какую-то кнопку, поднимается клапан соответствующей резонаторной камеры и открывает путь воздуху. Если кнопка не нажата, клапан закрыт и воздух через камеру и проемы рамки не проходит.

А на левой клавиатуре, если нажата кнопка аккорда, в действие приходят сразу три или четыре клапана, и мы слышим не один звук, а целое созвучие.

Система, казалось бы, лаконичная, точная и совершенная. Но она не лишена и недостатков.

Мы уже знаем, что каждая рамка имеет по язычку с одной и с другой стороны. Поэтому, когда она вделывается в резонаторную камеру, один язычок оказывается внутри камеры, а другой снаружи. От этого и звучат язычки хоть чуть-чуть, да по-разному, а ведь предназначаются они для одного и того же голоса и должны звучать совершенно одинаково. Как бы ни старался настройщик добиться этого, все равно его тонкий слух улавливает разницу, хотя для слушателя она чаще всего остается незаметной.

Чем меньше зазор между краями язычка и стенками проема рамки,

тем лучше звучит язычок. Кроме того, меньше расходуется воздуха, а значит, и играть легче. Следовательно, нужно стремиться к минимальному зазору. Можно довести его до одной сотой миллиметра, что было бы идеальным.. Но, во-первых, это трудоемко и дорого, а во-вторых, такой инструмент будет капризничать при резкой смене тепла и холода из-за неодинакового линейного расширения материалов язычка и рамки. Поэтому даже в лучших инструментах остается существенная разница между желаемым и действительным: зазор составляет не одну, а несколько сотых миллиметра.

Следующий недостаток связан с размерами резонаторных камер. Оптимальный объем каждой камеры точно рассчитывается в зависимости от высоты звука, но если делать камеры по этим расчетам, они получатся слишком большими, инструмент станет тяжелым — около пятнадцати килограммов. Некоторые профессиональные исполнители, заказывая себе баян, мирятся с этим неудобством. А в серийных баянах и аккордеонах резонаторные камеры делаются меньше расчетных. Звучание становится не таким полным, каким оно могло быть, зато инструмент получается значительно легче.

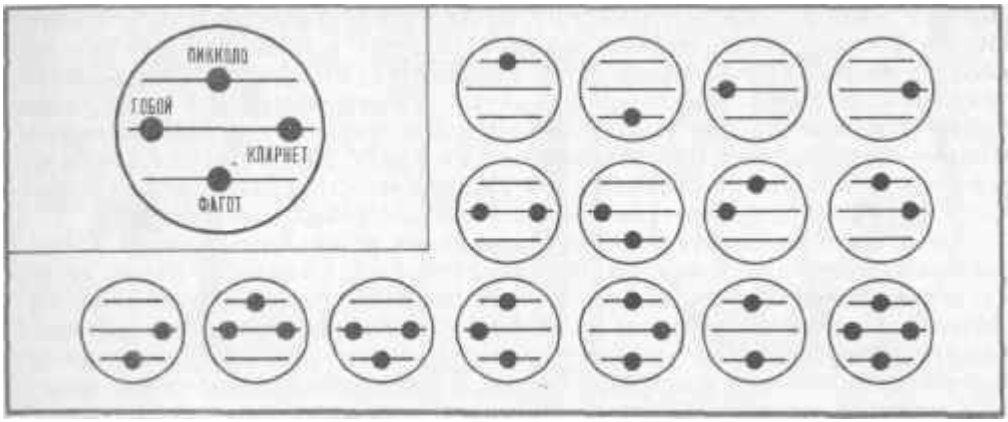
И еще один недостаток. Допустим, вы одновременно ударили по нескольким клавишам фортепиано, но при этом одним пальцем сильнее, чем остальными. Естественно, звук от удара этим пальцем получится сильнее других звуков. На гитаре вы тоже можете, взяв на струнах тремя пальцами аккорд, выделить один из звуков — для этого нужно всего лишь защипнуть соответствующую струну энергичнее, чем две другие. А вот баян такой возможности не дает, потому что воздух на все язычки подается с одинаковой силой. Вы можете, конечно, сыграть весь аккорд громче или тише, но выделить из аккорда один звук, сделать его более громким или тихим, чем остальные, не сможете.

Вообще-то о недостатках инструмента забываешь, когда слушаешь прекрасное исполнение. Может быть, и не стоило о них рассказывать. Однако нужно знать, с какими трудностями встречаются мастера, на какие компромиссы им приходится идти. А поскольку идеальных инструментов не существует вовсе, то и ручная гармоника не становится хуже от того, что в ней не удается пока воплотить все желания мастеров и музыкантов.

На разные голоса

На современных баянах и аккордеонах можно широко варьировать тембр и каждый раз делать это простым нажатием одного из специальных рычажков. Таких рычажков под правой рукой музыканта бывает обычно до пятнадцати. Полтора десятка разных тембров у одного небольшого инструмента!

Познакомимся с устройством смены тембров. Начинать надо с язычка. Его тембр зависит от материала, из которого он сделан: разные сплавы дают разные тембры. Зависит и от формы — язычок может быть одной толщины по всей длине, но может становиться тоньше к свободному концу или, наоборот, толще. На тембр влияет также материал рамки и форма резонаторной камеры. Значит, учитывая все эти условия, можно добиться определенного тембра. Но ни одно из этих условий нельзя изменить, когда инструмент уже сделан. Значит, чтобы иметь возможность менять характер звучания, нужно в этом же инструменте разместить еще один блок голосов, но уже другого тембра. Так и сделали, но это было только начало. Потом добавили



Условные обозначения тембров баяна и аккордеона. Четырехголосный инструмент может дать пятнадцать вариантов тембра.

третий блок, четвертый и даже пятый. Но инструменты с пятью блоками голосов встречаются довольно редко, поэтому мы рассмотрим четырехголосный инструмент.

Основной блок мастера условно называют кларнетом. Условно потому, что голоса этого блока лишь весьма отдаленно напоминают кларнет и мастера не задаются целью в точности имитировать его звук. Названия всех остальных блоков тоже условны.

Второй блок называется гобоем. Голоса этого блока настраиваются в унисон с первым, то есть одинаково по высоте. Например, звук ля первой октавы обоих блоков имеет частоту 440 колебаний в секунду.

Третий блок называется флейтой-пикколо. Вы помните, что это самый высокий оркестровый инструмент. В баяне или аккордеоне этот блок тоже настраивается высоко — на целую октаву выше двух первых блоков.

И наконец, четвертый блок называется фаготом. Настраивается он, наоборот, на октаву ниже двух основных блоков.

Теперь нужно подумать о том, как подключать каждый из этих блоков.

Вдоль блока прокладывается длинная узкая металлическая планка с отверстиями, которые совпадают с отверстиями для доступа воздуха в резонаторные камеры. В таком положении планки воздух свободно проходит в камеры, а значит, и через язычки. Но если чуть сместить планку так, чтобы отверстия в ней не совпадали с отверстиями в камерах, доступ воздуха прекратится и блок будет отключен. Как видите, все просто. Еще проще вывести управление планкой каждого блока на рычажки переключения тембров. Причем механизм переключения устроен так, что даже комбинация из двух, трех, четырех блоков включается одним из пятнадцати рычажков.

Вас может смутить это число — пятнадцать. Но давайте подсчитаем. Каждый блок отдельно — уже четыре. Кларнет в сочетании с гобоем — пять. Кларнет с пикколо — шесть. Кларнет с фаготом — семь. Пикколо с гобоем — восемь. А дальше считайте сами. Если собьетесь, посмотрите на рисунок, где даны условные обозначения тембров.

Иногда говорят так: инструмент имеет пятнадцать регистров. Это не

совсем точно. Регистром называется блок голосов определенного тембра. Поэтому инструмент, который мы рассматриваем, имеет всего четыре регистра. А число пятнадцать относится к их сочетаниям, то есть к разным тембрам.

Чуть раньше мы упоминали о характерном звуке некоторых аккордеонов и баянов, который называется разливом. Такое звучание достигается с помощью маленькой хитрости. Можно сказать, что инструмент нарочно чуть-чуть расстраивается. К примеру, ля первой октавы в регистре кларнета дает не 440 колебаний в секунду, как полагается, а 438. А в регистре гобоя — 442. Сочетание этих двух слегка расстроенных голосов и рождает знакомый нам серебристый, вибрирующий звук. Еще своеобразнее так называемое французское звучание — к двум чуть расстроенным голосам добавляется третий, настроенный точно.

Многотембровость инструмента — ценное качество. Но бывают случаи, когда это качество становится попросту ненужным. Если баяны собираются в оркестр, каждому инструменту достаточно одного-единственного тембра, а все вместе они создадут многотембровость, как в любом другом оркестре. Поэтому уже давно строятся, хоть и в очень небольшом количестве, специальные оркестровые баяны, каждый из которых обладает своим характерным звучанием. Иногда такие инструменты даже не имеют левой клавиатуры, потому что басовое сопровождение могут вести отдельные баяны, специально предназначенные для этого.

Мы говорили об условности названий регистров — кларнет, гобой, флейта-пикколо, фагот. При постройке оркестровых инструментов это уже перестает быть чистой условностью. Мастера специально стараются так подбирать материал язычков, их форму, варьировать устройство голосовых блоков, чтобы звучание баянов имитировало духовые и даже струнные инструменты. Конечно, совсем похожими сделать голоса невозможно, да и не нужно: зачем точно копировать, например, звучание фагота, когда такой инструмент уже есть сам по себе? Но все-таки оркестр, составленный из баянов, голоса которых приближены к характеру разных инструментов, звучит очень выразительно, ему доступны даже симфонические произведения. Правда, в концертных залах в наши дни такие оркестры почти не выступают, но они сохранились во многих музыкальных училищах для оркестровой практики будущих музыкантов.

Близкие родственники

Почти одновременно с ручной гармоникой появилась фисгармония. В ней тоже сочетаются язычки, мех и клавиатура, но это комнатный инструмент, ни в каких уличных гуляниях он участвовать не может. Первые фисгармонии делали, правда, небольшими, но все же их приходилось устанавливать на полу или водружать на специальный треножник. Воздух на язычки подавался мехом, который музыкант приводил в движение ногами — ступнями или коленями. Клавиатура была фортепианной и располагалась горизонтально, музыкант сидел за фисгармонией точно так же, как и за фортепиано.

Едва появившись на свет, фисгармония начала быстро прибавлять в весе и росте, и уже к середине прошлого века стали строиться довольно громоздкие инструменты. По числу клавиш они почти сравнялись с фортепиано, а кроме

того, обзавелись дополнительными регистрами и получили возможность варьировать тембр.

Многие думают, что фисгармония — это инструмент, который давным-давно принадлежит истории. Почему-то так получилось, что само название сразу же напоминает быт купцов средней руки и мелких чиновников. Но это заблуждение. Фисгармонию в эпоху ее расцвета любили многие большие музыканты, а кое-кто отдавал ей предпочтение перед фортепиано. Не забыта фисгармония и в наше время: еще несколько лет назад ленинградская фабрика «Красный партизан» выпускала органолы, а ведь это та же фисгармония, сменившая имя. Фортепианная клавиатура, звучащие язычки, и только воздух нагнетается не ногами, а бодее современно — электромотором с крыльчаткой. Удобные, компактные, недорогие ленинградские инструменты сохранились у некоторых любителей музыки до сих пор. Кто знает, не возродится ли когда-нибудь интерес к фисгармонии, поколебленный появлением доступных домашних электроинструментов с фортепианной клавиатурой, как возродился в свое время интерес к гитаре.

Еще одна близкая родственница ручной гармоники — губная гармошка. Собственно, уже тот самый первый инструмент для настройки органа, придуманный Фридрихом Бушманом и еще не снабженный мехом, был губной гармоникой. Доведя число язычков до пятнадцати, Бушман стал играть на этом инструменте. Но, как и ручную гармонику, совершенствовали его другие. Девятнадцатилетний Христиан Месснер, ученик суконщика из немецкого города Троссингена, настолько улучшил губную гармонику, что все дальнейшие усовершенствования касались лишь деталей, а не принципа.

Губная гармоника — очень простой инструмент. Полтора-два десятка язычков приклепаны к цельной металлической рамке с проемами, и все это заключено в деревянный корпус с каналами для воздуха, идущими к каждому язычку. Ни клавиатуры, ни клапанов, ни резонаторных камер губная гармоника не имеет. Звучание у нее негромкое, но довольно приятное, а в дуэте с каким-нибудь аккомпанирующим инструментом, например гитарой, она звучит весьма привлекательно.

Вы помните, что ручная гармоника очень быстро прижилась в России и стала здесь народным инструментом. А вот губная гармоника так и осталась для нас иностранкой. В западных странах каждый год выпускаются и продаются десятки миллионов этих инструментов, а у нас спрос на них так низок, что налаживать собственное производство нет никакого смысла.

Любопытный курьез: одна западная фирма построила для рекламы губную гармонику длиной в два метра. Играли на ней сразу пять музыкантов, образуя квинтет, в распоряжении которого был один-единственный инструмент.

Губная гармоника, в свою очередь, обрела родственницу, когда к ней приделали клавиатуру. Теперь не нужно было вдувать воздух в каждый канал отдельно, то есть подавать к каждому язычку. Дули в этот инструмент так же, как в духовой, а с помощью клавиатуры управляли клапанами, открывавшими доступ к язычкам. И если на губной гармонике нельзя было заставить одновременно звучать далеко расположенные друг от друга язычки, то клавиатура позволила брать и широкие аккорды. Новый инструмент именуется по-разному в зависимости от типа клавиатуры, кнопочной или фортепианной, но мы упомянем лишь самое распространенное название —

мелодика. Как и губная гармоника, мелодика редко появляется на эстраде, в основном этот инструмент используется для домашнего музицирования.

Гармошка, баян, аккордеон, фисгармония, губная гармоника, мелодика. Трудно поверить сейчас, что этот обширный, именитый род еще в начале прошлого века не существовал вовсе...

СЕРЕБРЯНЫЕ ТРУБЫ

Если на минуту представить себе, что из мира музыкальных инструментов вдруг исчезли трубы, картина получится мрачная. На целую треть поредеет симфонический оркестр. Заглохнет джаз. Перестанет существовать духовой оркестр. Пострадает народная музыка — достаточно вспомнить русскую жалейку, восточную зурну или среднеазиатский карнай.

Есть трубы очень простые, есть и весьма замысловатые. Вспомните саксофон — этот инструмент так «облеплен» со всех сторон всякой механикой, что самой трубы почти не видно. А охотничий горн — это изогнутая латунная трубка, с одного конца расширенная, а с другого оснащенная мундштуком для губ. Вот и все. Никаких вентилей и клапанов у нее нет. Однако и в откровенной внешней простоте может таиться много сложного.

Почему труба звучит?

Как почему? Потому что в нее дуют!

Так ответят девять человек из десяти — это проверено. А если вы и сами так думаете, попробуйте дунуть в фанфару, которая наверняка есть у вас в школе у пионеров. Если вы не умеете на ней играть, получится от вашего дутья лишь легкое шипение.

Значит, из трубы еще нужно научиться извлекать звук, прежде чем научишься на ней играть. Но об этом немного позже. А пока ответим на вопрос, почему труба вообще способна звучать.

Вообразите отрезок любой трубы. Любой в буквальном смысле — хоть водопроводной. Внутри нее находится воздух. И поскольку объем этого воздуха ограничен стенками трубы, он принимает форму длинного и относительно тонкого цилиндра. Теперь еще раз призовите на помощь воображение и представьте себе только этот воздушный цилиндр, без всякой трубы. Получилось газообразное физическое тело определенных очертаний. Сама труба нужна была нам пока только для того, чтобы придать воздуху требуемую конфигурацию.

И вот этот воздушный цилиндр, или, как чаще говорят, воздушный столб, оказывается, может колебаться, как и твердое тело, например струна.

Правда, форма колебаний тут другая: волны идут вдоль столба, а не поперек, как в струне. Но в остальном вполне можно сравнить физические свойства струны и столба воздуха.

Струна определенной длины, толщины, плотности материала и силы натяжения дает только одну частоту колебаний. Чем длиннее струна при прочих равных условиях, тем ниже звук. Воздушный столб в трубе всегда имеет одну и ту же плотность, и натягивать его тоже нельзя, а вот длину и толщину можно менять. Тогда при определенных размерах он дает только одну частоту, точнее одну высоту звука, и чтобы ее изменить, нужно менять эти раз-

Струна, как мы помним, колеблется не только всей своей длиной, а еще и частями. С воздушным столбом происходит то же самое. Причем, как и в струне, можно приглушить в нем колебания всей длины, оставив колебания частей. Конечно, это делается другим способом, не таким, какой применялся в опыте с гитарой, однако результат, если пренебречь громкостью, будет один и тот же.

Так что, с точки зрения физика, струна и воздушный цилиндр имеют много общего. Но, с точки зрения музыканта и музыкального мастера, различий больше, чем сходства. Хотя бы потому, что струну еще нужно изготовить, а воздух достаточно заключить в какой-то объем — в данном случае в трубу. Кроме того, струна сама по себе звучит слабо и при конструировании всех струнных инструментов мастерам приходилось решать задачу усиления звука. А воздушный столб без всякого усиления звучит настолько громко, что в некоторых духовых инструментах остается неразрешимой как раз проблема тихого звука.

Еще одно отличие. «Прямая как струна» — это выражение всем хорошо известно. И в самом деле, струна в любом музыкальном инструменте может быть только прямой. А столб воздуха можно скручивать как угодно, и звучать он будет так же, как и прямой. Ведь колеблется воздушный столб вдоль, а не поперек, и поэтому волны колебаний свободно огибают плавные извивы трубы. Все медные духовые инструменты изогнуты исключительно ради компактности, звук от этого не становится ни лучше, ни хуже. Вот откуда такое разнообразие форм медных духовых — сгибают и скручивают их по-разному, сообразуясь лишь с тем, чтобы музыканту было удобно держать инструмент. А разогни их все, и каждый инструмент предстанет перед нами лишь трубой. Разной длины, разной толщины, но всего лишь трубой в прямом смысле этого слова, оснащенной простыми в принципе приспособлениями.

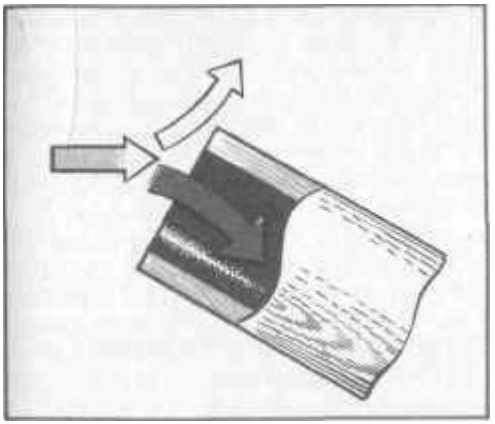
Но главное отличие вот в чем: заставить колебаться струну довольно просто, а воздушный столб — сложнее. В самом деле, защипните струну, как на гитаре, проведите по ней смычком, как на скрипке, ударьте молоточком, как на фортепиано, и струна будет звучать. А по воздуху ударять бесполезно, как бесполезно защипывать его или водить по нему смычком. Нужны другие способы, и человек их, конечно, нашел.

Как заставить трубу звучать

Если взять простую трубку — например кусок полого ствола бамбука или стебля камыша — и дунуть в нее без всяких ухищрений, звука не будет. Но вот мы направили поток воздуха не прямо в трубку, а наискось, чтобы он рассекался о край отверстия. Трубка зазвучала.

Что же произошло?

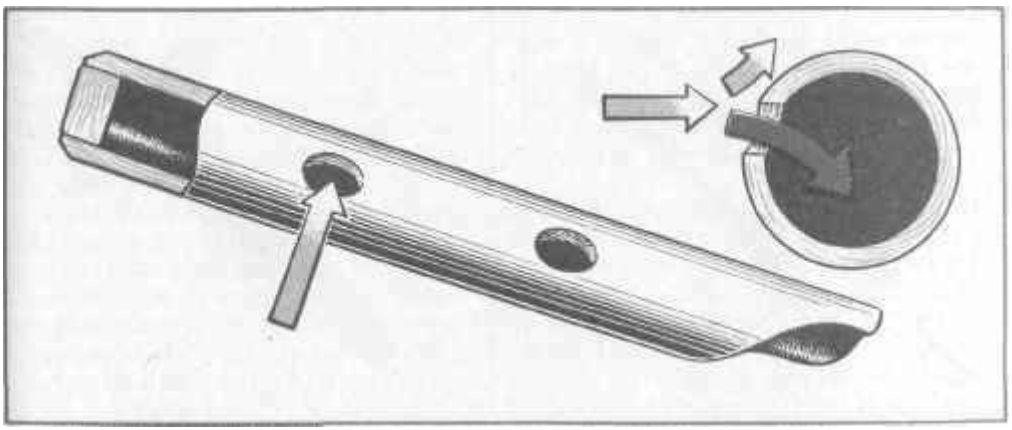
В рассекающемся потоке воздуха возникли колебания. Они слабы и беспорядочны, в них много разных частот, так что это пока еще шум, а не музыкальный звук. Но воздушный столб в трубке в зависимости от своих размеров может колебаться, как мы уже знаем, с одной определенной частотой. И вот он выделяет эту частоту из массы других, отзывается на нее, и, резонируя, сам начинает колебаться. Причем сила этих колебаний, а значит, и громкость звука намного больше, чем шум рассекающейся струи. Так колебательный

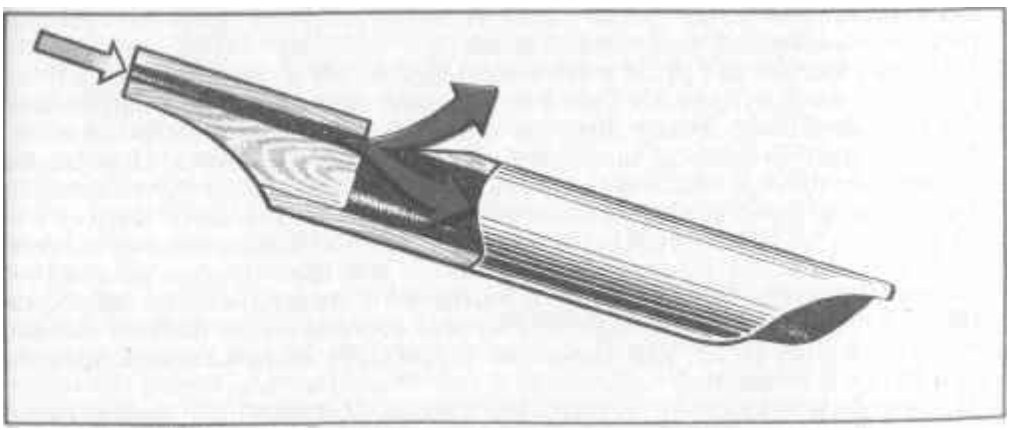


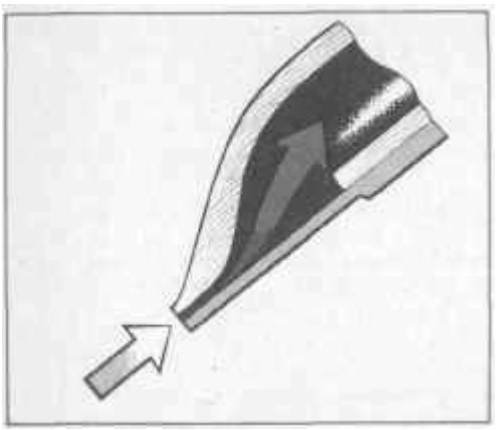
В трубки флейты Пана дуют так, чтобы воздух рассекался о край отверстия.

В поперечной флейте воздух рассекается о край отверстия, проделанного в боку трубки.

В продольной флейте и свирели воздух проходит через специально сделанный канал и рассекается о заостренный край отверстия.



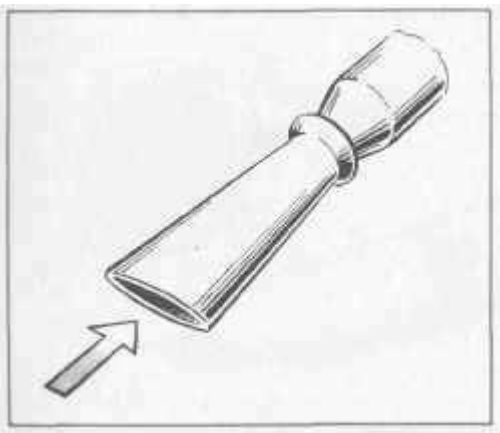


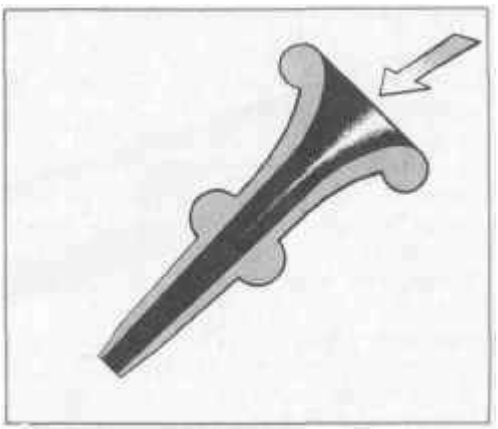


Мундштук кларнета и саксофона.

Мундштук гобоя, английского рожка фагота.

Мундштук валторны.





контур радиоприемника, настроенный на какую-то собственную частоту, выделяет из множества радиоволн, заполняющих эфир, такую же частоту нужной станции. И не только выделяет, но и усиливает ничтожно слабый сигнал, попадающий на антенный вход.

Если у вас нет под рукой подходящей трубки, вы можете проделать опыт с обыкновенной бутылкой с узким горлышком, например из-под фруктового или овощного сока. Дуньте прямо в бутылку — послышится лишь шипение. А теперь дуйте наискось, направляя струю на край горлышка. И когда вы найдете правильное положение губ, раздастся ровный и достаточно громкий звук, который уже можно охарактеризовать как музыкальный, потому что он обладает не только определенной высотой, но и определенным тембром.

В этом же опыте вы наверняка приметите еще одно отличие воздушного столба от струны. Если защипнуть и отпустить струну, она еще некоторое время будет звучать без вашего участия, постепенно затихая. А воздух ведет себя по-другому: как только вы перестанете воздействовать на него, он умолкнет мгновенно.

Способ возбуждения воздушного столба, который мы рассмотрели,

один из самых древних. Он неудобен: трудно выдерживать нужное направление струи, да и расход воздуха велик. Другой способ, который применяется и сейчас на оркестровых флейтах, заключается в следующем. Конец трубки забивается наглухо пробкой, а рядом с этим концом в стенке трубки сверлится небольшое отверстие. Музыкант прикладывает инструмент к нижней губе и дует в отверстие, но опять же так, чтобы струя воздуха рассекалась о его край. Этот способ, конечно же, удобнее, хотя и он требует навыка.

Еще проще способ, который применяется, например, в свирели. Конец трубки тоже забивается пробкой, но уже фигурной, чтобы остался канал для воздуха. Канал направлен на заостренный край отверстия, проделанного в стенке трубки. В такую трубу как раз достаточно просто дунуть, чтобы возник звук, но... в оркестровых инструментах этот способ не применяется. Дело в том, что готовый канал для воздуха не дает варьировать направление струи, делает невозможными многие нюансы исполнения.

Все эти способы извлечения звука называются свистковыми. Здесь колебания возбуждаются струей воздуха, разбивающейся о препятствие. В некоторых духовых инструментах используются другие возбудители колебаний — язычковые.

Мы уже знакомились с язычками, когда говорили о ручных гармониках. Но там язычок — основа инструмента, именно он, обладая собственной постоянной частотой колебаний, рождает звук, а все остальное лишь усиливает этот звук и обогащает его тембр. А в духовых инструментах звучит воздушный столб, а язычок служит только для возбуждения колебаний в нем, поэтому и устроен он по-другому.

Если мы рассмотрим мундштук кларнета и саксофона, то увидим в нем снизу прямоугольное отверстие, закрытое тонким язычком, который делается из упругого тростника и поэтому называется тростью. Трость прилегает к отверстию неплотно, оставляя небольшой зазор. Когда музыкант берет мундштук в рот и начинает дуть, трость прижимается к отверстию и оно закрывается. Но какая-то часть воздуха успела пройти в трубу, прежде чем поток прекратился. Упругая трость вновь отгибается, открывая зазор, поток возобновляется, и снова трость прижимается к отверстию. И все это повторяется часто-часто. Трость колеблется, пропуская воздух в трубу короткими толчками. Собственной строгой частоты колебаний трость не имеет, но мундштук инструмента умело управляется губами и языком музыканта так, чтобы трость возбуждала колебания воздушного столба. Ясно, что и здесь не обойтись просто дутьем, иначе звук если и получится, то будет неустойчивым, прерывистым и не слишком приятным.

А у гобоя и фагота мундштук оснащен двумя тростями, которые прилегают друг к другу. Трости чуть выгнуты, поэтому между ними остается зазор. Напор воздуха прижимает трости друг к другу, но они благодаря своей упругости снова принимают первоначальное положение, открывая зазор, и все повторяется снова. Обращение с таким мундштуком не менее сложно, чем с предыдущим.

Но вот мы разглядываем мундштук медного духового инструмента, например фанфары, и не видим в нем никаких тростей. Нет и заостренных краев, о которые мог бы рассекаться воздух. Понятно, почему при обычном дутье мы можем услышать разве что шипение. Но музыкант использует в качестве вибратора собственные губы, складывая их примерно так, как

сложены трости в фаготе или гобое, а углубление мундштука лишь помогает это сделать. Такое определенное положение губ при игре называется амбушюром, а инструменты — амбушюрными.

Теперь ясно, наверное, что в трубу дуют не для того, чтобы воздух из легких музыканта прошел сквозь нее. Да это и невозможно в некоторых случаях: объем наших легких равен примерно четырем литрам, и если мы сравним его, например, с объемом баса-геликона, то сразу поймем, что продуть эту трубу за один прием никак не удастся. При игре на любом типе духового инструмента дыхание музыканта лишь помогает возбудить колебания того воздуха, который уже есть в трубе.

Как играют на трубах

Представим себе, что мы взяли кусок самой обычной трубы и заставили его звучать одним из описанных способов. В принципе это возможно: звучала же в нашем опыте самая обыкновенная бутылка. Но, как и бутылка, труба будет издавать один-единственный звук: ведь мы уже знаем, что столб воздуха определенного объема и определенных размеров может колебаться только с одной собственной частотой. Значит, после первой задачи — как возбудить звук — сразу же встает другая: как сделать, чтобы труба была способна издавать не один звук, а хотя бы несколько. То есть как превратить трубу в музыкальный инструмент.

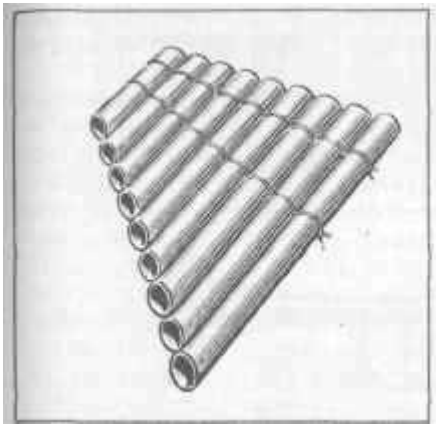
Одно из решений, которое пришло на ум человеку, таково: для каждого звука взять отдельную трубочку. Чем длиннее трубочка, тем ниже она звучит. Связав вместе несколько трубочек разной длины, древний музыкант получил инструмент, который сейчас принято называть флейтой Пана. Звук в нем возбуждался точно так же, как в опыте с бутылкой. Инструмент этот знаменит не только тем, что он, по-видимому, первый из духовых, а еще и тем, что был далеким предшественником органа. Ведь в органе, несмотря на всю несхожесть размеров и степени сложности, применен тот же принцип — для каждого звука используется отдельная труба.

Позже появилась свирель, воплотившая в себе гениальный замысел человека — попробовать во время игры удлинять и укорачивать столб воздуха в одной-единственной трубе. Музыкант просверлил в стенке трубки дырочки и стал закрывать и открывать их пальцами. Если закрыть все дырочки, будет звучать столб воздуха по всей длине трубки. Но как только открывается какая-нибудь из дырочек, начинает звучать только часть столба — от губ музыканта до открытой дырочки. Естественно, меняется и высота звука.

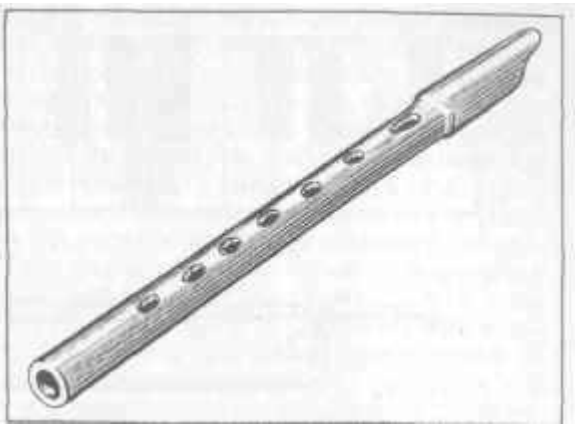
Почему мы осмелились назвать этот замысел человека гениальным? Не натяжка ли? Нет. И дело не только в том, что свирель у многих народов живет уже тысячелетия в неизменном виде, а еще и в том, что в оркестровых деревянных духовых инструментах — всех без исключения — сохранился этот принцип: отверстия в корпусе, которые во время игры закрываются и открываются, как бы удлиняя и укорачивая трубу. Правда, современные инструменты снабжены механизмом, иногда довольно сложным, но он выполняет лишь побочную задачу — помогает пальцам человека.

Рассмотрим это подробнее.

Даже кларнет уже значительно длиннее свирели, а фагот вообще рас-



Флейта Пана.



Свирель.

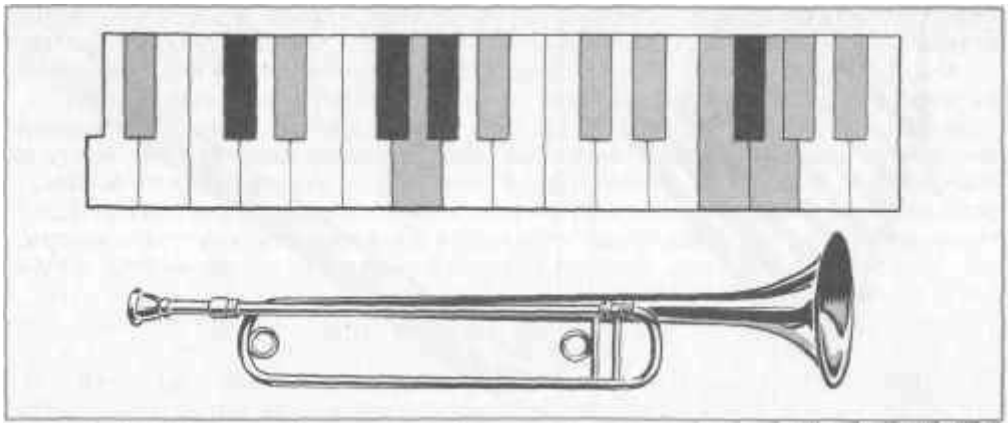
тянулся на три метра, так что его пришлось в конце концов сложить вдвое. Да и сложенный, он остался довольно длинным. Как тут дотягиваться пальцами до отверстий, просверленных едва ли не по всему корпусу? На помощь приходит механизм: кисти рук исполнителя располагаются в одном месте, а система тяг, рычагов и клапанов добирается до всех отверстий, как бы удлиняя пальцы музыканта.

Дальше. Свирель обычно имеет восемь дырочек, а для оркестрового инструмента этого явно недостаточно, в нем больше отверстий и, естественно, больше вариантов изменения длины звучащего столба воздуха. Но количество пальцев не изменишь. Вот механизм и помогает в нужных случаях движением одного пальца закрывать сразу два или три отверстия.

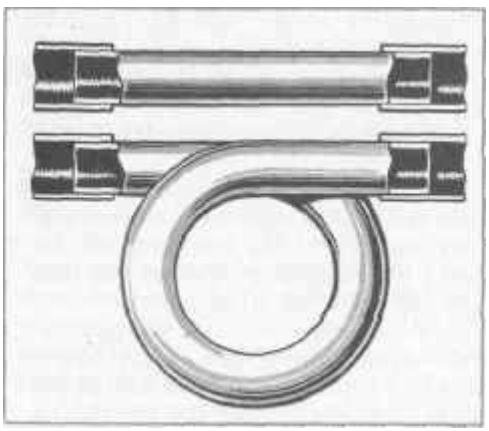
И наконец, механизм как бы увеличивает толщину пальцев музыканта. У саксофона некоторые отверстия в корпусе размерами напоминают розетку для варенья, а у басовой его разновидности — даже кофейное блюдечко. Пальцем такую «дырочку» не закроешь никак. А механизму это ничего не стоит: легким нажатием пальцев приводятся в движение клапаны соответствующих размеров.

Если после всей этой достаточно сложной механики вернуться к фанфаре, останется только удивляться: ведь у нее нет никаких отверстий в боку, кроме одного маленького, которое закрывается вентильком и служит лишь для выпуска накапливающейся влаги. И тем не менее издает фанфара несколько звуков. Как же это получается?

Вспомним, что столб воздуха, как и струна, колеблется не только целиком, но и частями. И, как в струне, можно заглушить колебания всей его длины и оставить колебания частей. Музыкант чуть больше напрягает губы, и вот в трубе уже не цельный столб воздуха, а как бы распавшийся на две половины. Вернее, уже два самостоятельных столба вдвое меньших размеров, и каждый колеблется отдельно, причем с вдвое большей частотой, чем колеблется целый столб. Следовательно, и звук выше. Еще чуть больше напряжение губ — столб делится на три части, и частота соответственно становится втрое выше основной. Потом вчетверо, впятеро и так далее. Этот способ игры называется передуванием. Тут нужно добавить, что в фанфаре звучание

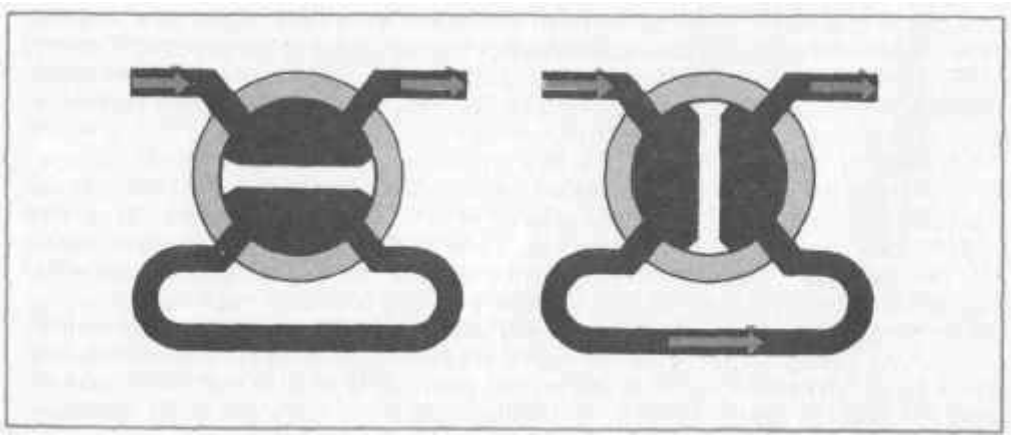


Фанфара располагает лишь теми звуками, которые закрашены серым цветом на отрезке клавиатуры фортепиано.



Так когда-то удлиняли валторну — вынимали прямой кусок трубки и вставляли изогнутый.

Так вентиль медного духового инструмента подсоединяет добавочную трубку.



целого столба воздуха и половинок возбуждается с большим трудом и бывает неустойчивым, поэтому ее диапазон начинается сразу со звучания третей.

Фанфара позволяет музыканту взять в общей сложности двенадцать разных звуков, а если отбросить неустойчивые, то десять. Но звуки эти идут не подряд, как хотелось бы. Взгляните на рисунок, где рядом с фанфарой изображен отрезок клавиатуры фортепиано. Те звуки, которыми располагает фанфара, отмечены на клавиатуре крестиками. Вы увидите, что в этом отрезке звукоряда фанфара имеет всего десять звуков из двадцати пяти. Если брать их на фортепиано, придется пропускать то четыре клавиши, то три, то две, то одну. Понятно, что считать фанфару полноценным музыкальным инструментом нельзя. В оркестр ее вводят чрезвычайно редко, да и то лишь ради специальных эффектов. Естественно, композитор учитывает при этом, что в таких-то и таких-то местах диапазона фанфары зияют провалы. На парадах и других торжествах фанфары звучат отдельно, перед тем как начинает играть оркестр. Так что в основном это сигнальный инструмент, как и охотничий горн, у которого тоже нет дополнительных приспособлений.

Старинные медные духовые инструменты, как и нынешние фанфары, обладали неполным звукорядом, и задача оставалась прежней: нужно было найти способ во время игры удлинять и укорачивать трубу.

И выход был найден. Первой усовершенствовали валторну. Во время игры музыкант мог отделить от нее прямой кусочек трубки и вставить на его место изогнутый, а значит, и более длинный. Трех дополнительных трубок разной длины хватило, чтобы превратить валторну в полноценный инструмент.

Но способ этот был не совсем удобен. Для смены трубок требовалось время, а кроме того, в спешке музыкант мог уронить их.

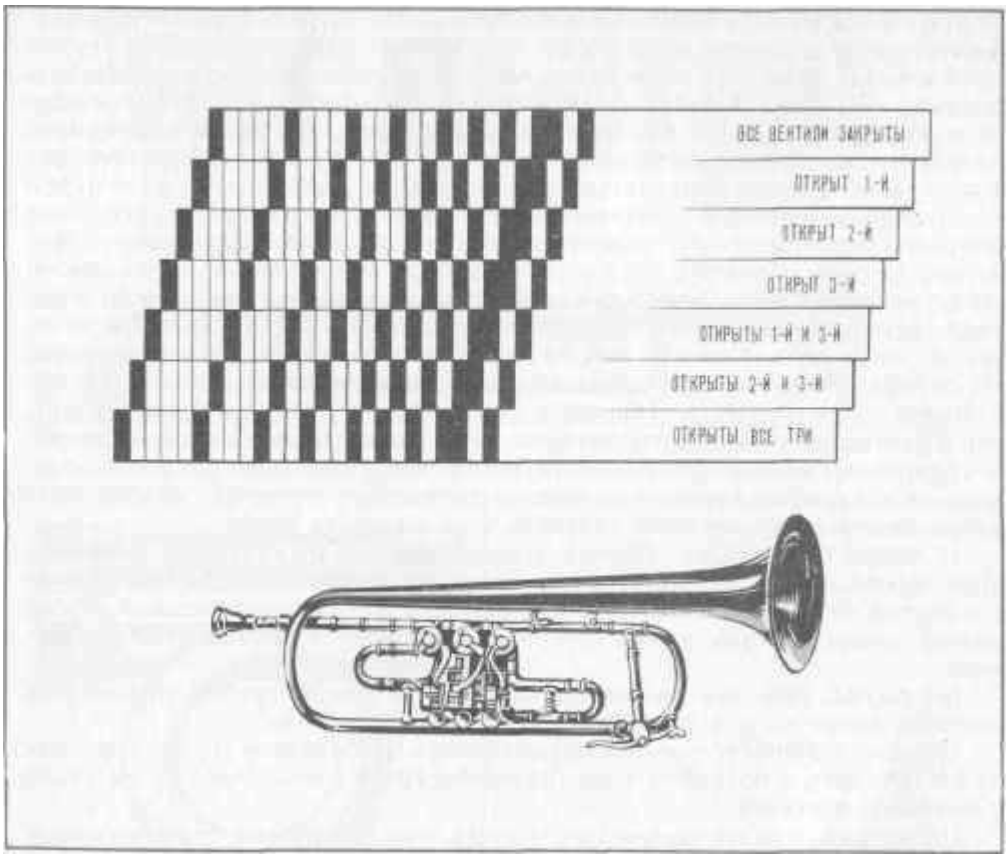
Поэтому совершенствование продолжалось. Добавочные трубки укрепили на инструменте, а подключать их к основной трубе и отключать от нее стали с помощью вентилей.

Посмотрим, что же получилось в итоге, как инструмент стал полноценным столь малыми средствами — с помощью всего трех добавочных трубок.

Взгляните на рисунок, изображающий трубу, и на диаграмму рядом с ней. Верхняя строка диаграммы условно показывает, каким бывает звукоряд трубы, если не включен ни один вентиль. Вы видите, что этот звукоряд такой же неполноценный, как и у фанфары. Но вот мы включили первый вентиль, к основной трубе присоединилась самая короткая добавочная трубка, и звукоряд стал несколько иным. Нет, он не стал полноценным, в нем остались те же провалы, о чем свидетельствует вторая строка диаграммы, но теперь он сместился на одну клеточку влево. Это означает, что все прежние звуки понизились на полтона.

Отпустив клавишу первого вентиля и нажав клавишу второго, подключим трубочку подлиннее. Звукоряд понизится на целый тон. Теперь отпустим клавишу второго вентиля и нажмем клавишу третьего. К основной трубе подсоединится самая длинная добавочная трубка, и звукоряд понизится на полтора тона.

Итак, мы имеем уже четыре варианта длины трубы. Но это еще не все: у нас в запасе остаются комбинации вентилей. Первый и третий понизят строй на два тона, второй и третий — на два с половиной, все три вместе — на три тона.



Вентильная труба. А вверху на диаграмме показано, как с помощью всего трех вентилей труба обретает полный, без пропусков звукоряд.

Вы, наверное, заметили, что есть еще одна комбинация, состоящая из первого и второго вентилей. Но она дает тот же эффект, что и один третий вентиль, поэтому в счет не идет.

Итак, легко и быстро, мгновенным нажатием клавиш, мы можем скомбинировать из одной трубы семь, и все разной длины. Каждая из них сама по себе неполноценна, как и фанфара. Но взгляните еще раз на диаграмму: провалы, которыми грешит каждый вариант длины трубы, перекрываются звуками других вариантов, и получается сплошной ряд из тридцати одного звука. Более того, некоторые звуки, если вы обратите внимание на вертикальные ряды диаграммы, теперь можно брать двумя, тремя и даже четырьмя разными вариантами.

Так что игра на медных духовых инструментах — это сочетание двух приемов. Первый — деление столба воздуха в трубе на равные части. Второй — изменение длины самой трубы. В фанфаре, пионерском и охотничьем горнах можно использовать только первый из них, а во всех остальных инструментах оба приема.

Есть среди медных духовых один оригинал — тромбон. Его длина изменяется не ступенчато, а плавно. Единственная дополнительная трубка тромбона, которая называется кулисой, скользит по отросткам основной трубы. Тут даже не совсем верно называть кулису дополнительной трубкой, потому что она составляет неотъемлемую часть тромбона и никогда не отключается, как в других инструментах. Выдвинет музыкант кулису — вся труба становится длиннее, задвинет обратно — короче. Но такое объяснение действия кулисы несколько упрощено, ведь ею можно оперировать очень тонко, делая чуть ли не миллиметровые движения, и благодаря этому тромбон способен на необыкновенные звуковые нюансы, вплоть до того, что он может уловить тончайшее различие между, например, повышенным ля и пониженным си. Когда мы дойдем до главы «Арифметика музыки», увидим, что даже на таком инструменте, как фортепиано, эти два звука усредняются и выражаются одним, представленным одной черной клавишей.

Возникает вопрос: если в тромбоне найден идеальный способ изменения длины трубы, почему бы не применить столь совершенную скользящую кулису на других медных инструментах?

Дело в том, что тромбон, имея преимущества в одном, теряет их в другом. Во время игры приходится передвигать кулису не только мелкими движениями, но и сразу на десять, двадцать, тридцать сантиметров. А это вовсе не одно и то же, что нажать клавишу вентиля. Что на валторне, например, делается мгновенно, у тромбона требует времени. Поэтому тромбон не так подвижен, как другие медные инструменты, и виртуозные пассажи или вообще не даются ему, или даются с большим трудом и только в руках очень опытного и умелого исполнителя.

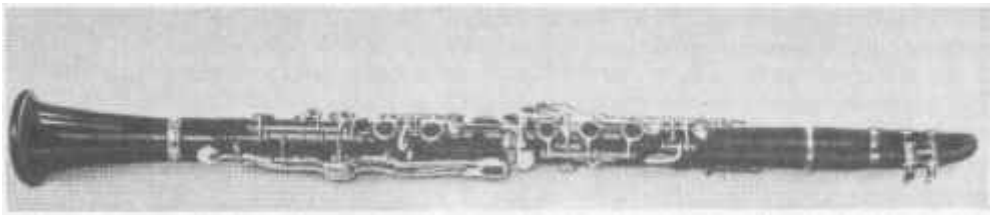
Из чего делают трубы

Вы, конечно, обратили внимание на то, что беседуем мы о деревянных и медных инструментах, а глава почему-то называется «Серебряные трубы». Может быть, это всего лишь метафора? Нет. Некоторые трубы действительно иногда делают из серебра. Вообще материалы духовых инструментов заслуживают более подробного разговора.

Деление на деревянные и медные инструменты сейчас можно считать чисто условным, оно выражает не столько то, из чего сделана та или иная труба, сколько способ извлечения звука и механическую систему инструмента.

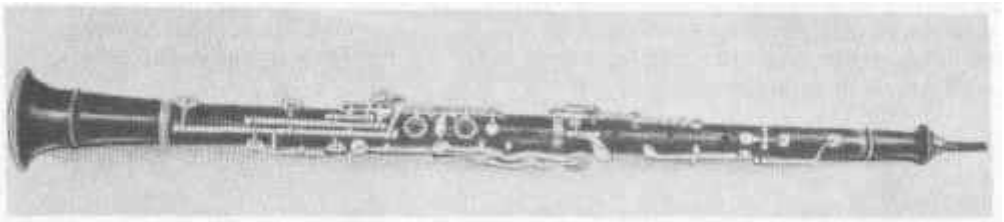
Все свистковые и язычковые трубы с отверстиями в стенках называются деревянными. В старину эти инструменты делались в основном из дерева, поэтому родовое название сохранилось до сих пор. Однако уже давно их изготовляют из многих других материалов. Звучание деревянных духовых вообще мало зависит от того, из чего именно их делают мастера.

Дело в том, что материал почти не влияет на тембр и силу звучания деревянного духового инструмента. Вы уже знаете, что этого никак нельзя сказать, например, о гитаре. Там тембр и громкость как раз определяются материалом, и вовсе не безразлично, сделана верхняя дека из обычной фанеры или из резонансной ели, а нижняя — из "простого дерева или благородного палисандра. А тут при выборе материала старые мастера чаще руководствовались соображениями красоты инструмента, открывая для себя широкий про-



Кларнет.

Английский рожок.

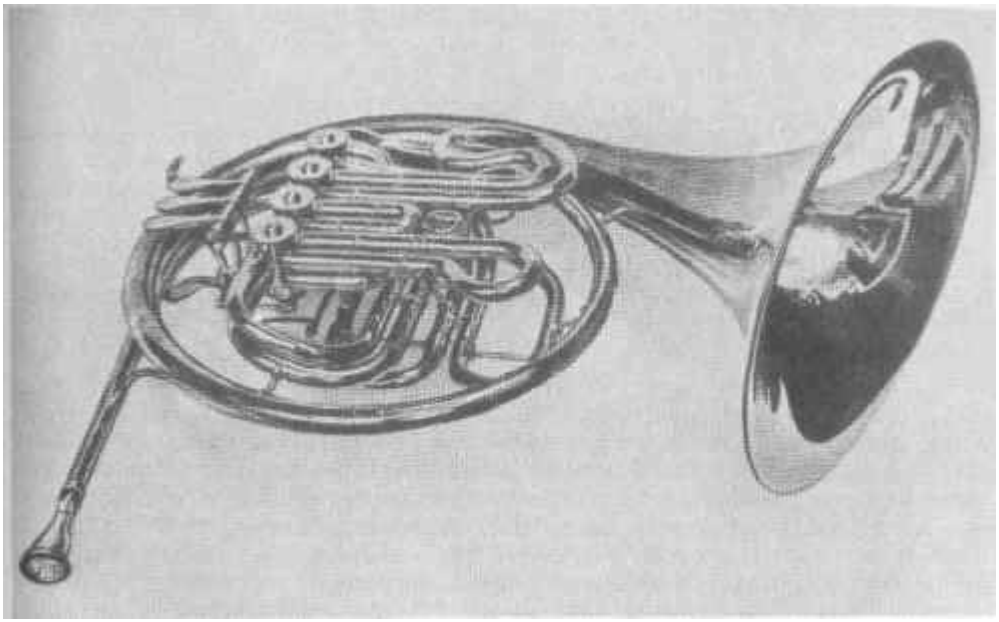


Гобой.

стор для исканий. Флейты, например, делали из хрусталя, слоновой кости, фарфора, серебра.

Правда, некоторые музыканты считают, что ценные металлы все-таки придают тембру инструмента какой-то оттенок. Мол, флейта из серебра делает звук более полным, из золота — мягким, из платины — глубоким. Но эти отличия если и есть, то заметны они в основном лишь самим музыкантам с их утонченным слухом, а большинство любителей музыки либо вовсе не различает тембры двух одинаковых, но сделанных из разных материалов инструментов, либо различает с большим трудом, да и то если их специально попросят вслушаться и заметить разницу. Поэтому вполне резонным кажется вопрос: стоит ли делать столь дорогие инструменты, если результат несоизмерим с затратами? Я и сам не раз задавал его музыкантам, и мне приходилось довольствоваться ответом, что все дело в том самом необъяснимом «чуть-чуть», которое так важно в искусстве вообще и в музыке в частности.

Однажды был проделан курьезный опыт. Взяли кусок резинового шланга, толщиной стенок и другими размерами соответствующий трубе кларнета, проделали в нем отверстия, приладили кларнетный мундштук и... В общем,



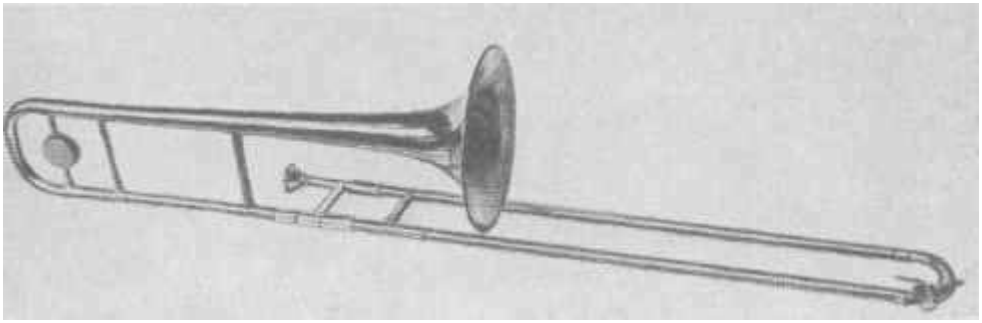
Валторна.

вы уже догадались, чем кончился опыт: звучание импровизированного инструмента было очень похоже на звучание настоящего кларнета.

Но это не более чем любопытный факт. А серийные деревянные духовые инструменты в наши дни делаются из недорогих металлов, эбонита, специальных пластмасс, иногда и из своего исконного материала — дерева.

Почему же материалы деревянных духовых не влияют на тембр или влияют столь неуловимо? Объяснение простое: стенки инструмента относительно массивны, им почти не передаются колебания воздушного столба. И если тонкие деки хорошей гитары тотчас откликаются на любые колебания струн, то корпус деревянного духового инструмента хранит спокойствие, что бы там ни происходило с воздухом внутри него.

Но что же все-таки определяет тембр разных деревянных духовых инструментов? Прежде всего форма их канала, а значит, и форма воздушного столба. Канал может быть цилиндрическим, коническим, разными бывают соотношения диаметра и длины. Влияет на тембр форма и размеры боковых отверстий и в какой-то степени форма раструба инструмента. Именно в какой-то степени, потому что чаще всего звучащая часть воздушного столба просто не доходит до раструба. И только когда закрыты все боковые отверстия или открыты всего одно-два самых близких к раструбу, он может не слишком значительно влиять на тембр. А поскольку самые низкие звуки деревянных духовых вообще в музыке употребляются редко, так как звучат они глуховато, можно считать, что раструб — деталь чисто традиционная. Это подтверждено акустическими опытами: инструменты, у которых были удалены раструбы, звучали не хуже нормальных почти во всем диапазоне, и только нижняя граница их звукоряда отличалась темб-



Тромбон.

ром, а самый низкий звук, получаемый при всех закрытых боковых отверстиях, отличался еще и высотой, потому что раструб как-никак составляет часть общей длины трубы. Флейта вообще обходится без всякого раструба, фагот тоже не расширяется к противоположному от губ исполнителя концу, этот конец лишь оформлен колечком из кости или пластмассы.

А вот у медных духовых форма раструба существенно влияет на тембр. Это и понятно: никаких боковых отверстий у медных труб нет, поэтому граница между звучащим внутри инструмента воздушным столбом и наружным воздухом всегда находится в области раструба. И еще одно отличие от деревянных инструментов: стенки у медных относительно тонкие, они отзываются на колебания столба воздуха и участвуют в формировании тембра. И если сделать трубу из серебра, а не из латуни, как обычно, разница в звучании будет заметна даже немузыканту. Нельзя сказать, что такая труба должна звучать лучше латунной только потому, что сделана из серебра. Нет, просто она дает тембр иного характера. Используются и другие металлы, вернее сплавы, а реже всего как раз чистая красная медь.

Как и в деревянных духовых, форма канала тоже участвует в образовании тембра. У тромбона и фанфары, например, трубка почти по всей длине цилиндрическая, то есть имеет один и тот же диаметр, и только ближе к раструбу начинает расширяться. А у альта, тенора, баритона — коническая, она от мундштука к раструбу все время расширяется.

Разный подбор компонентов, влияющих на тембр, всегда дает и разные результаты. Возьмем, например, валторну. Вы знаете, конечно, ее своеобразное звучание. Чем оно объясняется? Очень длинной тонкой трубкой — если ее выпрямить да еще добавить все три дополнительные трубки, выйдет около пяти метров. Причем примерно до середины трубка цилиндрическая, потом начинает плавно расширяться, а к концу резко переходит в широкий раструб. Во всем другом валторна схожа с остальными медными инструментами — тот же материал, те же вентили, мундштук хоть и несколько другой по форме, но в основе тот же самый.

Есть среди духовых инструментов один совершенно необычный и по звучанию, и с точки зрения классификации. Мундштук у него язычковый, точно такой же, как у кларнета. Инструмент имеет боковые отверстия, как у всех деревянных, и механическая система такая же, как у деревянных, отли-

чается эта клапанная механика лишь в деталях, а не в принципе. Поэтому и относится инструмент к деревянным. Между тем он никогда не делался, да и не мог делаться из дерева, а сразу был выполнен в металле. Это саксофон, сконструированный бельгийским мастером Адольфом Саксом в 1841 году. В названии инструмента увековечено имя его изобретателя.

Ни одно изобретение не рождается на абсолютно пустом месте. Саксофон тоже появился не в результате случайного и неожиданного озарения, как иногда считают. Если бы не было всей предыдущей работы мастера по совершенствованию духовых инструментов, вряд ли возникла бы у него идея сделать саксофон. А как это было, мы сейчас узнаем, только начнем издалека.

В одной семье

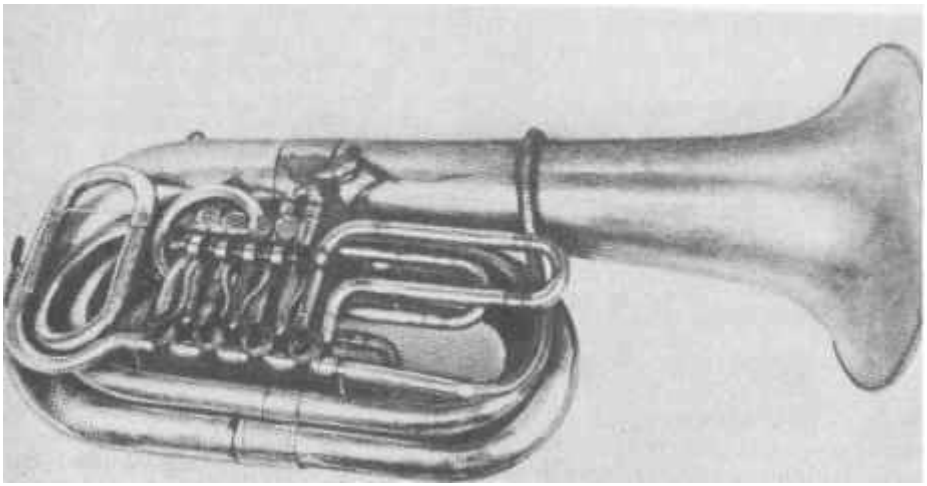
Главные инструменты духового оркестра — корнет, альт, тенор, баритон, малый бас, большой бас. Можно сказать, что это одна большая семья, инструменты в ней отличаются друг от друга в основном размерами. Отличаются немного и формой, но лишь потому, что по-разному изогнуты, чтобы каждый из них удобно было держать в руках. От размеров зависит диапазон инструмента: корнет самый маленький и, следовательно, самый высокий по звучанию, а большой бас по сравнению с ним огромен и издает самые низкие звуки. Зависит от размеров и тембр, но не настолько, чтобы можно было говорить о разном характере звучания. Мы с вами вряд ли сможем отличить отдельный звук, взятый, например, на теноре, от звука такой же высоты, взятого на баритоне. Хотя вполне отличим друг от друга эти инструменты, когда каждый из них будет вести свою партию в свойственном ему диапазоне.

Таково одно из семейств медных духовых инструментов. Оно знакомо нам, привычно и никаких неожиданностей не таит.

А вот о флейтах этого не скажешь. Мы знаем оркестровые флейты — обычную и пикколо, между тем семейство флейт не ограничивается этими двумя инструментами. В некоторых оркестрах используется альтовая флейта, она чуть ли не в полтора раза длиннее обычной и, естественно звучит ниже. А лет семьдесят назад в Италии была сконструирована даже басовая флейта. Басовая флейта! Мы настолько привыкли к высоким звукам флейты, что такое сочетание кажется нам столь же странным, как твердый пух или мягкий алмаз. Но, оказывается, и это еще не все. Придворный флейтист Людовика XIV Оттетер построил контрабасовую флейту длиной в два метра! Трудно сказать сейчас, для чего он ее сделал: то ли чтобы поразить монарха и его окружение, то ли в поисках новых, необычных звучаний. Как бы там ни было, факт существования контрабасовой флейты неоспорим — она сохранилась до наших дней и доступна взору посетителей музея Парижской консерватории.

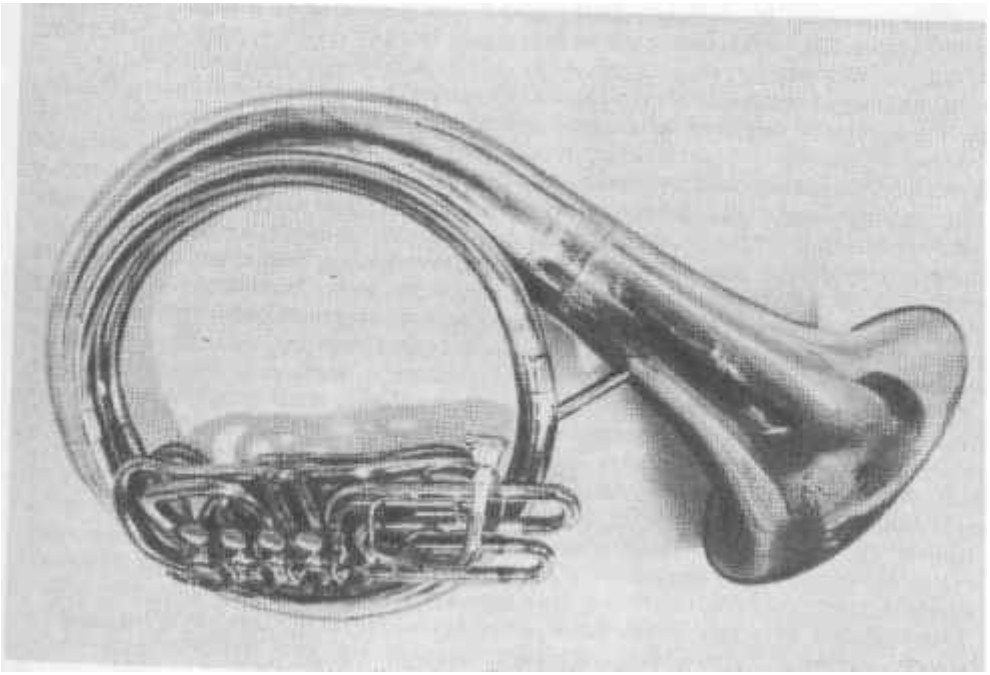
Фагот и контрафагот тоже составляют семейство, хоть и немногочисленное. Есть разновидности и у некоторых других деревянных и медных духовых инструментов.

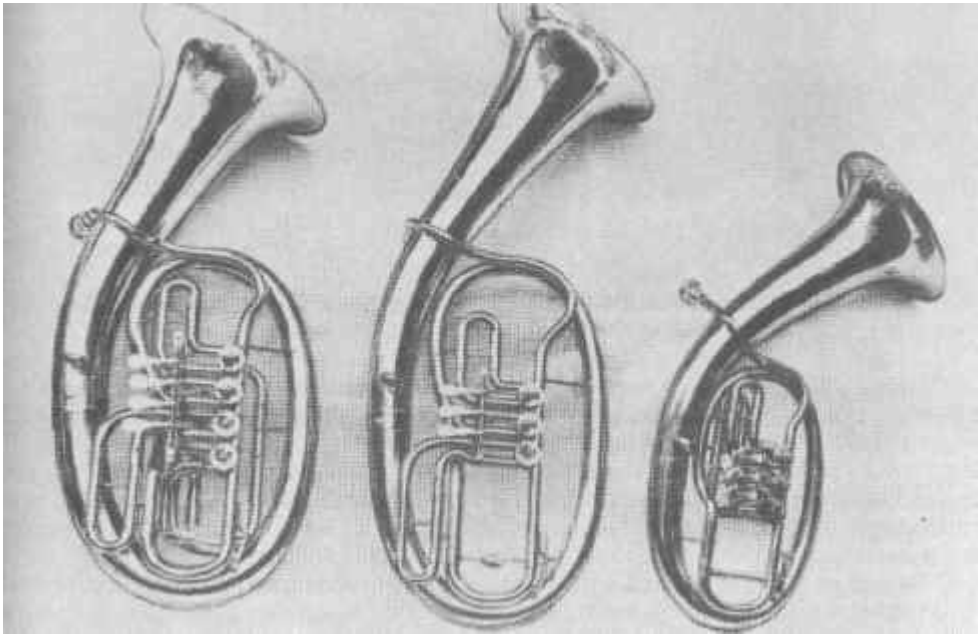
Особо надо сказать о семействе кларнетов, хотя бы потому, что оно-то и навело мастера Сакса на мысль счастливую сделать саксофон



Туба.

Геликон.

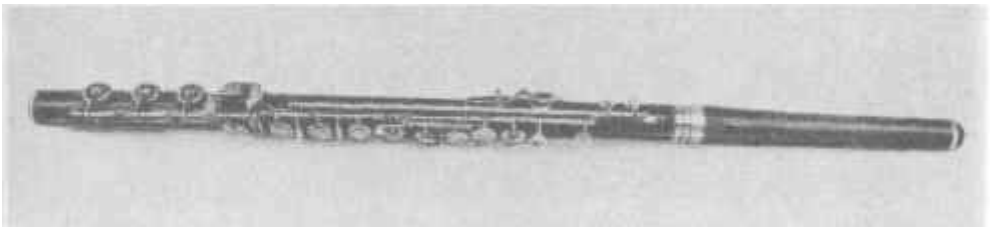




Баритон, тенор, альт. Принадлежат эти инструменты к семейству саксгорнов.

Одна из разновидностей кларнета — бас-кларнет. Сконструированный около двухсот лет назад, он и сейчас используется в симфонических оркестрах. Бас-кларнет — инструмент довольно длинный, почти в рост человека. Чтобы сделать его хоть немного компактнее, прямой оставляли только его среднюю часть, а конец, на который насаживался мундштук, был дважды изогнут. Изгибался и противоположный конец с раструбом. Прямая часть на первых порах выполнялась из дерева, а изогнутые концы — из металла. Потом и среднюю часть стали делать из металла, и в таком виде инструмент уже напоминал саксофон. Собственно, это сейчас бас-кларнет может напомнить саксофон, а тогда он был похож только на самого себя, поскольку саксофона еще не было.

Адольф Сакс, совершенствуя устройство бас-кларнета, обратил внимание на его своеобразный тембр, в котором было нечто от медных инструментов. Стремление выделить, усилить это характерное свойство бас-кларнета и привело к изобретению саксофона. Мастер положил в основу нового инструмента более широкую трубу, и к тому же не цилиндрическую, как у бас-кларнета, а коническую. И боковые отверстия стали больше, особенно в той части инструмента, которая ближе к раструбу. Результат был поразительным. Выделившись из семейства кларнетов, саксофон обрел совершенно иной тембр звучания, который всем вам хорошо знаком. Кроме того, новый инструмент проявил феноменальные способности: он научился хохотать, взвизгивать, всхлипывать, пришептывать и даже подражать другим инструментам. Например, на фестивале джаза в Ярославле в 1981 году



Флейта.

была сыграна музыкальная пьеса, в которой саксофон великолепно исполнил партию зурны.

Стоит ли удивляться тому, что саксофон сразу же приглянулся духовому оркестру, а многие большие композиторы стали вводить его и в симфонический? Джаза тогда еще не было, а когда он возник, то немедленно сделал саксофон одним из основных своих инструментов.

Очень разным может быть саксофон — светлым и праздничным в духовом оркестре, серьезным и сдержанным в симфоническом, а в джазе... в джазе каким угодно — от меланхоличного мечтателя до разбитного рубахи-парня.

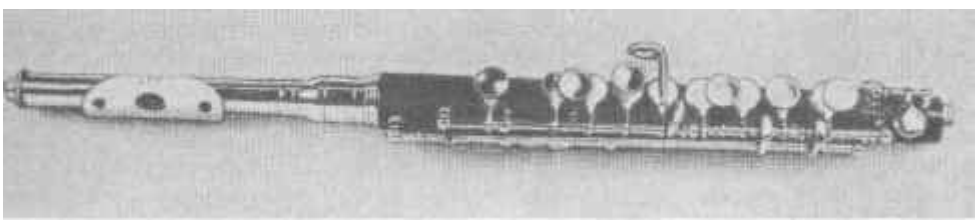
Рожденный в семействе кларнетов, саксофон вскоре основал собственное большое семейство: сопранино, сопрано, альт, тенор, баритон, бас, контрабас и даже субконтрабас. Правда, этих последних инструментов было построено очень немного и используются они чрезвычайно редко.

Когда мы перечисляем разные духовые инструменты, получается хоть и разнообразная и интересная, но не очень большая группа. Но если собрать инструменты вместе с их семействами, выйдет солидное общество. Причем от такой многочисленности оно не становится более однородным — по-прежнему каждый инструмент будет иметь свое лицо.

Из глубины тысячелетий

Десять лет назад археологи из Сибирского отделения Академии наук СССР начали раскопки в Хакасии, неподалеку от деревушки Малая Сыя. Было обнаружено поселение, в котором люди жили 34 тысячи лет назад. Вспомним — это время относится к древнему каменному веку. Так вот, среди многих удивительных находок, поколебавших прежние представления, есть и музыкальный инструмент — свирель, сделанная из минерала гематита.

Флейта-пикколо.



Фагот.

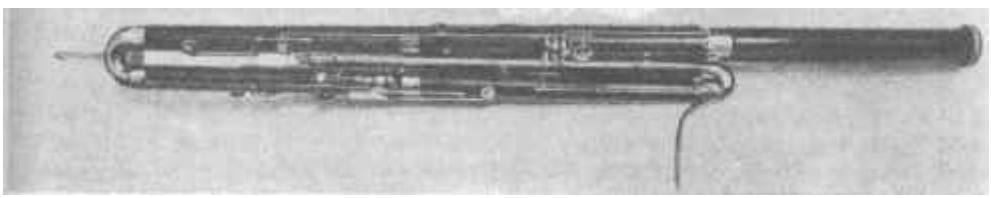
Из найденных за все время существования археологии музыкальных инструментов это самый древний. Оказывается, человек, еще орудуя каменным топором, увлекся музыкой.

Некоторые исследователи считают, что свирель из Малой Сыи хоть и самая старая из найденных, но не самая старая вообще, потому что вряд ли человек сразу дошел до такой сложной для пещерного жителя формы инструмента. Скорее всего, история духовых инструментов началась с простой тростниковой или камышовой трубки, затем была флейта Пана, а потом уже свирель. Но до тех пор, пока не найдено никаких подтверждений этим предположениям, остается только гадать о том, насколько раньше найденной свирели началась история музыкальных инструментов. Но уже ясно, что в любом случае счет идет на десятки тысяч лет.

Однако вернемся из каменного века поближе к нашему.

Вот идет опера «Аида», действие котброй разворачивается в Древнем Египте. Любая опера, как мы знаем, сопровождается симфоническим оркестром, и «Аида» — не исключение. Но в одном из актов на сцену выходит духовой оркестр, чтобы исполнить знаменитый марш. Кое-кто из сидящих в зале решает, что это всего лишь очередная условность оперы: какой же в то время мог быть духовой оркестр! И ошибается. Конечно, инструменты в «Аиде» используются современные, только по-другому изогнутые ради экзотичности, и состав оркестра тоже наш, привычный, но введение духового оркестра в действие оперы в данном случае нисколько не условно: он существовал и в Египте тех времен, и в Древней Греции, и в Риме. Сохранились записи Иосифа Флавия, в которых он упоминает о празднике в Палестине с участием двухсот тысяч трубачей. Правда, остается невыясненным, объединились ли они тогда в один фантастически огромный оркестр или образовали множество небольших ансамблей, но цифра эта внушительна и сама по себе, без подробностей, даже если сделать скидку на некоторое преувеличение, свойственное иным древним историкам.

Контрафагот.



Конечно, нынешний свой облик духовые инструменты обрели много позже. Клапанный механизм на деревянных духовых появился около двухсот лет назад, а добавочные трубки с вентилями на медных — в начале прошлого века. Эта простая в принципе механизация и дала жизнь той многочисленной и разнообразной группе духовых инструментов, без которой уже трудно представить себе мир современной музыки.

Корнет, альт, тенор, баритон, бас, труба, валторна, тромбон, флейта, кларнет, гобой, фагот, саксофон — каждый из этих инструментов уникален и незаменим. Но особенно хороши они, когда собираются вместе. Объединяясь в оркестры, иногда тысячетрубные, как во время парадов и демонстраций, эти разные инструменты позволяют музыкантам радовать нас прекрасной музыкой.

И даже фанфару, которую не берут в оркестр из-за бедности ее диапазона, никаким другим инструментом заменить нельзя: только она умеет так торжественно и серебристо объявить, что праздник начался...

ЕГО ВЕЛИЧЕСТВО ОРГАН

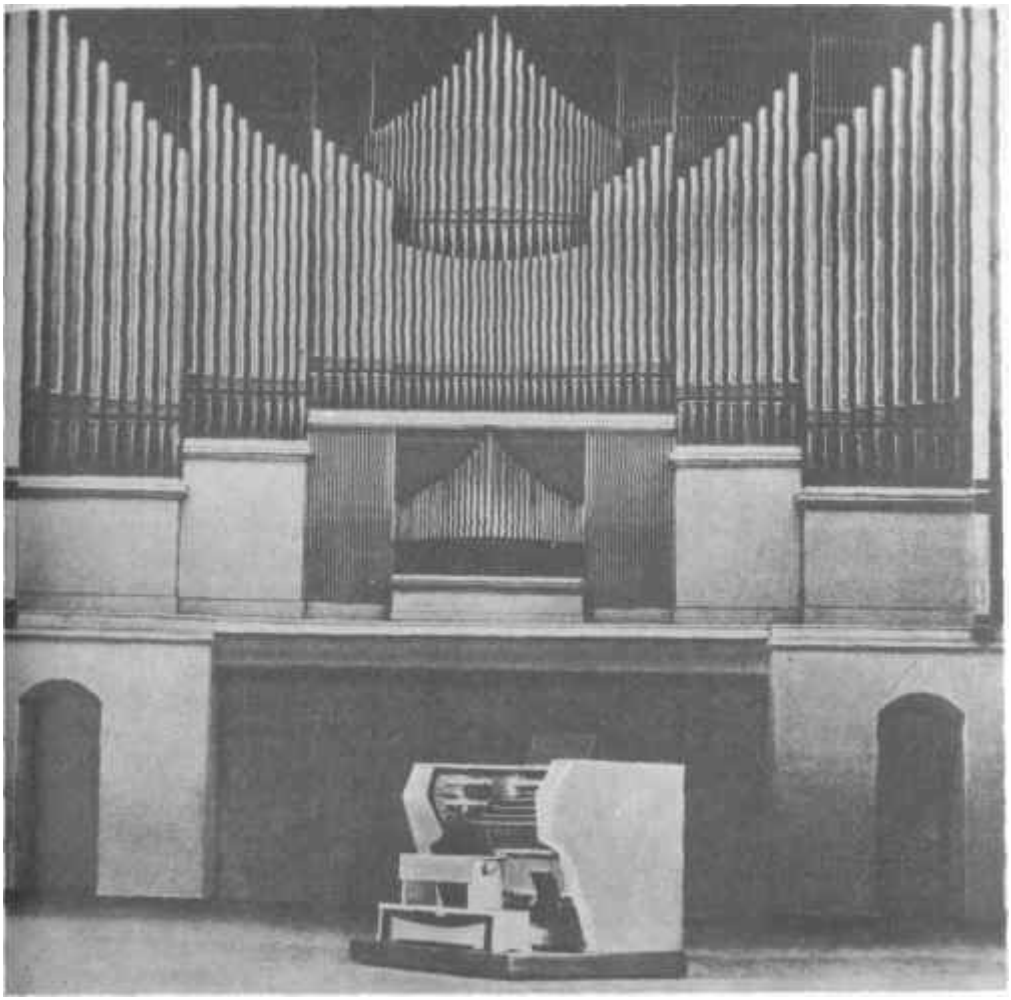
Он мудр, одинок и скрытен... Можно ли сказать так о музыкальном инструменте? Наверное, да. Мудр, потому что впитал в себя культуру тысячелетий. Одинок, потому что его не с чем сравнить. Скрытен, потому что его нельзя увидеть. Его можно только слышать — и вот тогда-то он раскрывается весь.

Взгляд из зрительного зала

Вопреки всем строгим правилам мы все-таки побываем внутри этого инструмента. Но позже. А сейчас войдем в зал и сядем в кресло. Концерт еще не начался, и мы успеем внимательно рассмотреть фасад органа — те несколько десятков труб, что видны из зала.

Бывают фасады современные — в духе двадцатого века. Только трубы, и больше ничего. Правда, они красивы и сами по себе, без всякого антуража. Расположенные несколькими группами, а в каждой группе еще и выстроенные по росту, трубы образуют неповторимое художественное произведение. Неповторимое в буквальном смысле, потому что ни в каком другом зале фасад не выглядит точно так же. И художественное тоже в буквальном, ибо в постройке органа участвовал художник. Располагая трубы фасада так, как ему казалось нужным именно в этом зале, художник, может быть, не был стеснен музыкальными требованиями: трубы фасада в некоторых органах вообще молчат, они чисто декоративные. Хотя многим слушателям кажется, что звучат именно они, и только они, потому что отсюда, из зала, трудно представить себе, какая громада скрывается за изящным фасадом.

Если орган построен давно, его фасад почти всегда оформлен в архитектурном стиле той поры. Мы можем встретить готический фасад, или барокко, или ампир. Здесь уже не только трубы, но и бронзовое литье, и позолоченное резное дерево, и лепнина. Нельзя, однако, по внешним приметам судить о возрасте самого инструмента: бывает, старый орган заменяют новым, более современным, а фасад оставляют прежний, чтобы не нарушать общую архитектуру зала.



Фасад органа Государственного концертного зала имени П. И. Чайковского.

Но вот начинается концерт. Объявлено первое произведение, на сцену выходит органист, садится за кафедру и некоторое время обживает ее, даже если не раз играл раньше на этом органе. Отсюда, из зала, мы можем только догадываться, что кафедра — это сложное сооружение, которое, кроме нескольких клавиатур, имеет еще огромное количество всяких кнопок и рычажков. Потом мы рассмотрим кафедру вблизи, а сейчас нас ждет музыка.

Музыка, которую не услышать больше нигде,— только здесь, в зале, рядом с органом. Никакая пластинка, никакая магнитофонная лента не передают истинное звучание органа, в записи оно получается совсем не таким, как в зале. Не спасает даже самая современная радиоаппаратура —

орган неминуемо теряет свое величие. Это единственный инструмент, который до сих пор удается записать лишь похоже, но не более. В студию звукозаписи орган не перенесешь, а в зале, как ни расставляй микрофоны, все равно получается не то.

Музыка тем временем зазвучала. Словами ее, конечно же, не передать, как, впрочем, и любую другую музыку. Скажу только, что услышим мы и еле ощутимые звуки, когда чуть ли не приподнимаешься с кресла, чтобы не потерять тончайшую нить мелодии, и невероятную мощь полнозвучия, которую воспринимаешь, кажется, не только ушами, но и всем телом. Услышим мы звуки деревянных духовых, и медных духовых, и струнных смычковых, а если повезет, то и человеческий голос — некоторые органы способны даже на такое чудо.

Кончится концерт, мы разойдемся по домам, но никогда уже не сможем отделить впечатление от этой музыки от инструмента, на котором она исполнялась.

Машина или инструмент?

Не удивляйтесь такой постановке вопроса и не торопитесь отвечать, что ни без труб, ни без механизмов органа нет. Да, такой ответ верен, однако к нему лучше подобраться издалека.

Основной принцип органа — это некоторое количество труб, каждая из которых издает один-единственный звук. И если иметь в виду только этот принцип, можно утверждать, что орган возможен без машины. И не только возможен, но и существовал в действительности. Флейта Пана уже воплощала в себе принцип органа: каждая из ее трубок издавала только один звук. Впрочем, говорить о флейте Пана в прошедшем времени несправедливо: у некоторых народов она живет до сих пор, только под другим названием. Русские кувиклы, например, или молдавский най — это не что иное, как флейта Пана.

Говоря о принципе органа, можно вспомнить и роговой оркестр, бытовавший в поместьях богатых русских вельмож сравнительно недавно — всего полтора-два века назад. Здесь тоже каждый рог издавал один звук, так что участники оркестра, в основном крепостные крестьяне, не всегда были музыкантами, многим хватало умения в нужные моменты выдувать из своего рога его единственный звук. А если учесть, что чаще всего это делалось по команде, то и помнить музыкальное произведение наизусть было не обязательно. Труб разной длины в обычном роговом оркестре насчитывалось несколько десятков, а в большом — до трехсот. Вот вам и орган без машины. Это уже не флейта Пана, которую можно упрятать за пазуху.

Такие аргументы вправе привести человек, придерживающийся мнения, что орган — это прежде всего трубы. А теперь послушаем оппонента, который во главу инструмента ставит машину.

Флейта Пана, скажет он, так и осталась флейтой с ее несколькими трубочками, и сравнивать ее с органом никак нельзя. Только когда к трубам приспособили машину, орган стал развиваться как самостоятельный инструмент. Роговой оркестр тоже не в счет, ибо люди, игравшие в нем, волей хозяев были превращены лишь в придатки труб, в ту же машину. Рог — хороший инструмент, с мощным, своеобразным звучанием, но объ-

единение рогов в оркестр не превращало их в орган хотя бы потому, что музыка, исполняемая таким способом, в принципе не могла быть высокого качества. Не удивительно, что роговые оркестры распались, не оставив следа в истории музыки: мы помним лишь факт их существования, не более.

А вот инструмент, не имеющий никаких труб, а представляющий собой только машину, существует. Это электроорган. Стоит ли строить в наши дни слишком дорогие органы с множеством труб, если современная электронная машина дает почти тот же эффект?

Вот такие разные мнения об органе. Понять причину разногласий нетрудно: музыкант, обычно выступающий в пользу первичности труб, хочет умалить свою зависимость от машины. А инженер, утверждающий главенство машины, желает подчеркнуть весомый вклад техники в органную музыку.

Да, органа без машины быть не может, потому что без нее человек не смог бы заставить звучать такое множество труб, обладающих самыми разными тембрами. Без машины орган не обрел бы своей уникальной мощи, целиком подчиненной одному исполнителю. Не будь постоянно совершенствующейся машины, которая предоставила чуть ли не безграничную свободу композитору и музыканту, мы не досчитались бы сейчас многих редкостных по красоте, выразительности и силе органных произведений.

Однако и без труб органа нет. Электроорган — это другой инструмент, он хорош сам по себе, на своем месте и в своем репертуаре, но воспроизвести в точности звучание и характер органа он не в состоянии и вряд ли сможет сделать это в обозримом будущем. Да и сам сторонник машины, сравнивая электроорган с органом, не удержался от слова «почти» и тем самым противоречил сам себе, потому что «почти» в искусстве — это уже нечто совсем другое. Здесь ценится неповторимость.

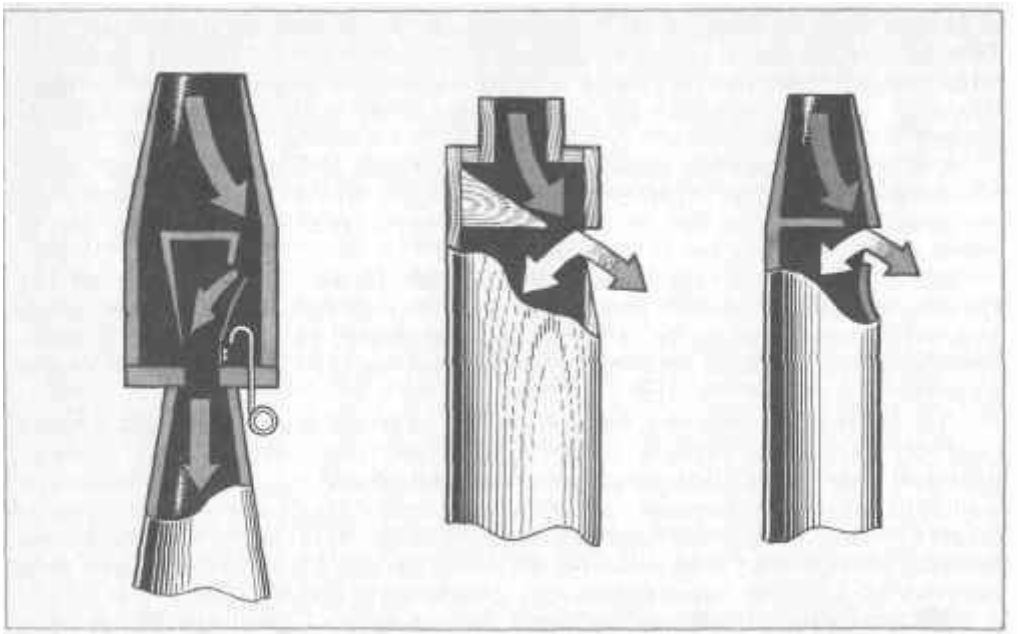
Итак, орган — это соединение труб и машины. Однако нужно добавить, что машину соединяет с трубами сложная система управления, которая тоже имеет свою историю. И чтобы не путаться и не перескакивать с одного на другое, мы так и познакомимся отдельно с тремя историями — труб, машины и управления.

Трубы, трубы, трубы...

Орган обязан своим рождением естественному желанию древнего музыканта, играющего на флейте Пана, усовершенствовать свой инструмент. Не устраивало музыканта то, что нельзя было увеличивать количество трубок и их размеры сверх какого-то предела, потому что играть становилось трудно.

Воздуходувная машина, которая заменила легкие музыканта, как бы раздвоила дорогу перед флейтой Пана. Раздвоилась и сама флейта, так и не решив, направо пойти или налево. Одна пошла более спокойным путем, дожила в первозданном виде до наших дней и даже добралась до телевидения: флейта Пана звучит в некоторых фольклорных ансамблях, которые мы видим и слышим по телевизору. Другая выбрала путь, полный приключений, и стала составной частью нового инструмента — органа.

Как только музыкант освободился от необходимости извлекать звук



Разрез органных труб. Слева — металлическая лабиальная труба. В центре — деревянная. Справа — язычковая. Виден рычажок, которым при настройке удлиняют или укорачивают колеблющуюся часть язычка.

собственным дыханием, он начал прибавлять новые трубы. Очень скоро орган стал насчитывать их несколько десятков. Ряд труб начинался с больших (не таких, конечно, как в современном органе, но по сравнению с флейтой Пана весьма внушительных) и заканчивался маленькими, как бы оставшимися от флейты.

Мечта музыканта осуществилась: теперь инструмент обладал обширным диапазоном. Возник и, как говорят в науке, побочный эффект: инструмент обрел многоголосие, то есть мог издавать одновременно несколько звуков, чего не могла делать флейта Пана, потому что рот у музыканта один.

Но появились новые желания — разнообразить тембр. Стали оснащать инструмент двумя рядами труб — один состоял из деревянных, другой из медных. Когда надоедало играть на деревянных трубах, музыкант начинал играть на медных, потом снова переходил на деревянные.

Каждый ряд труб называется регистром. Два ряда — это два регистра, деревянный и медный.

Затем музыканты, а вместе с ними и мастера, которые строили органы, задали себе следующий вопрос: почему два, а не три? Если сделать медные трубы другой формы, например не цилиндрическими, а коническими, тембр тоже станет другим. Так появился третий регистр. А где третий, там и четвертый, и пятый, и... сотый. Да, некоторые современные органы имеют столько и даже больше регистров, и каждый регистр обладает собственным голосом.

Как же можно получить столько разных тембров?

Металлические трубы органов уже несколько веков делаются из сложных сплавов, в основу которых положены олово и свинец, но добавлены и другие металлы. Изменяя в сплаве содержание разных его компонентов, можно варьировать и тембр. Кроме того, в органах остаются трубы из меди и латуни, обладающие собственным тембром.

Очень разной бывает и форма труб. Цилиндр, конус, двойной конус, сочетание цилиндра с конусом и так далее. Это тоже позволяет разнообразить тембр. Зависит характер звучания и от того, открыт верхний конец трубы или закрыт.

В некоторых регистрах каждый звук создается не одной, а несколькими трубами — главная из них дает основной тон, а другие обогащают его обертонами. Такой регистр имеет своеобразный тембр, который довольно резко отличается от других тембров органа.

И наконец, тембр зависит от способа возбуждения звука в трубе. Одни трубы имеют в боку так называемую лабиальную щель, подаваемый машиной воздух рассекается острым краем этой щели, образует колебания и заставляет звучать воздушный столб в трубе.

Именно такие трубы составляют и фасад органа, их лабиальные щели хорошо видны из зала. В других трубах воздух подается на металлический язычок, колеблет его, а от язычка звучит и воздух в трубе.

Вот какие разные условия влияют на характер звучания труб. Умело подбирая эти условия, можно получить большое разнообразие органных тембров, имитировать звучание других инструментов и даже человеческого голоса.

Каждый регистр имеет свое название, которое чаще всего образуется от длины его самой большой трубы: шестнадцатифутовый регистр, восьмифутовый регистр, четырехфутовый регистр. Есть и характерные названия, например бурдон. Регистр, в котором каждый звук создается несколькими трубами, называется микстурой, что по-латыни означает «смесь» (кстати, название лекарства того же происхождения). Регистры, имитирующие звучание других инструментов, так и называются — кларнет, флейта, фагот.

Допустим, орган имеет шестьдесят разных регистров. На первый взгляд, шестьдесят разных тембров. Это было бы верно, если бы регистры использовались только каждый в отдельности. Но их же можно еще и сочетать как угодно и по скольку угодно в пределах шестидесяти. Если вы вспомните соответствующий раздел математики и вычислите ради любопытства количество возможных сочетаний из шестидесяти элементов, у вас получится астрономическое число. Жизни музыканта не хватит, чтобы только перебрать все сочетания!

Но практическая задача музыканта значительно упрощается по сравнению с чистой теорией. Во-первых, характер произведения сужает круг выбора. Во-вторых, часть регистров используется не в любых, а только в определенных сочетаниях. В-третьих, при формальном переборе многие сочетания получатся очень схожими и на слух почти не отличимыми друг от друга, например, если включено пятьдесят регистров, а потом к ним добавится пятьдесят первый, сам по себе не очень яркий, мы этого можем и не заметить.

И все же возможность выбора остается настолько большой, что однозначного, единственно верного решения быть не может.

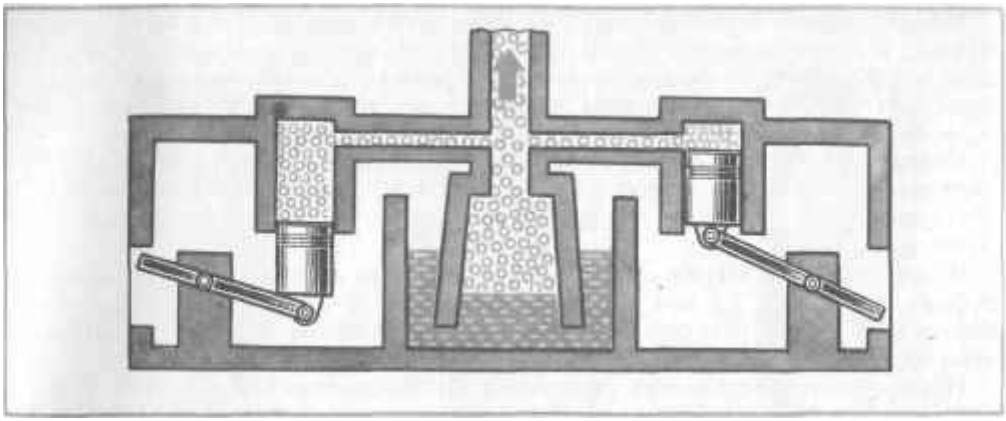


Схема гидравлоса.. Два поршневых насоса качают воздух. Уровень воды под колоколом то поднимается, то опускается, поддерживая постоянное давление воздуха, идущего к трубам. Если воздуха будет подано чересчур много, его излишек выйдет из-под нижнего края колокола наружу.

Машина

Первую машину для органа сконструировал греческий механик Ктезибий — тот самый, который изобрел водяные часы, гидравлические механизмы, развлекательные автоматы. Ктезибий пожалел несчастного музыканта, уже едва управлявшегося со слишком большой флейтой Пана, и приспособил к его инструменту поршневой насос — в принципе такой же, каким мы накачиваем камеру велосипеда. На первых порах ничего хорошего не вышло, потому что насос работал рывками и звуки получались прерывистыми. Тогда Ктезибий пристроил к инструменту два насоса: пока один из них вбирал в себя воздух, другой подавал его к трубам. Напор воздуха стал более равномерным, но все же пульсация сгладилась не до конца. Наконец Ктезибий пристроил к инструменту еще и резервуар наподобие большого перевернутого ведра. Резервуар размещался в ванне с водой и сам заполнялся ею же примерно до половины. Воздух из насосов подавался в верхнюю часть резервуара, а оттуда — к трубам. Уровень воды в резервуаре опускался при сильном напоре воздуха из насосов и поднимался, когда напор ослабевал, поэтому давление в резервуаре сохранялось постоянным. Музыкант играл, а два человека работали рукоятками насосов.

Изобретение Ктезибия получило название гидравлос, то есть «водяная флейта». Но называли его и просто «инструмент» — по-гречески «орган».

Позже поршневые насосы заменили мехами, а вместо водяного резервуара тоже установили мех, который сам не качал воздух, а только выравнивал его давление.

Количество труб в органах росло, требовалось все больше и больше воздуха, поэтому увеличивалось количество мехов и их размеры. Доходило до того, что в больших органах семьдесят человек качали огромные кожаные мехи. Конечно, не все строители органов могли рассчитывать на такое массовое обслуживание их инструментов, поэтому большие органы сооружались редко.

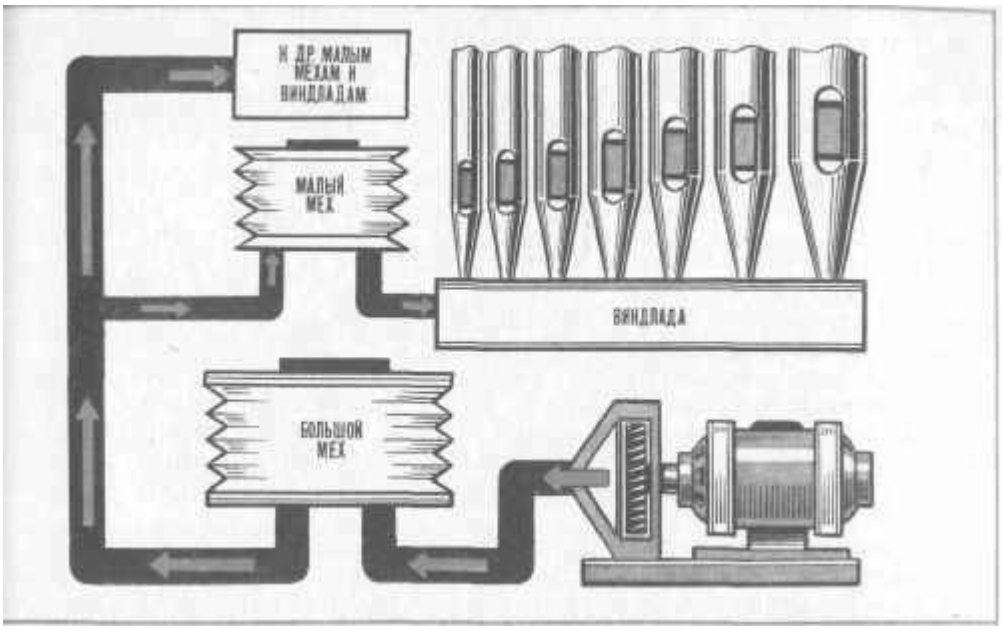


Схема машины современного органа. Для простоты здесь изображена лишь одна виндлада, да и та неполная. Таких виндлад даже в среднем органе несколько десятков. Труб в каждой виндладе тоже гораздо больше, чем показано на рисунке. Но не каждая виндлада имеет собственный малый мех.

И вот изобретен электродвигатель. Конструкторы органов немедленно берут его на вооружение и освобождают людей от тяжелой работы с мехами. Заодно снимается лимит на воздух: мощный электромотор, оснащенный крыльчаткой, способен обеспечить воздухом тридцать — сорок тысяч труб в уникальных органах-гигантах. (Тут уместно сказать, что величина органа не связана с качеством его звучания, и выражение «чем больше, тем лучше» и здесь оправдывается далеко не всегда.)

Система управления

Еще Ктезибию, который заменил машиной легкие музыканта, пришлось попутно решать и другую задачу — заменить чем-то его губы. Ведь не звучат же трубы все сразу, воздух по воле музыканта должен подаваться в нужный момент к нужным трубам. Ктезибий нашел довольно простой способ: поставил у концов труб заслонки наподобие тех, которыми оснащены печные трубы. Музыкант играл, выдвигая и задвигая заслонки. Так что в изобретении Ктезибия были уже все три основные части современного органа — инструмент, машина, управление. Но это не значит, что орган стал совершенствоваться как единое целое. Иногда эти самые части входили в противоречие друг с другом, и причиной противоречий чаще всего была система управления.

Когда, обрадовавшись машине, стали увеличивать количество труб, му-

зыканту пришлось встать с насиженного места и чуть ли не бегать от одной заслонки к другой. Некоторое время этим неудобством сдерживался рост органа, добавлять новые трубы было нельзя. Пришлось конструировать клавиатуру, а трубы оснащать клапанами. От клавиш к клапанам шла механическая система тяг и рычагов. Конечно, иметь дело с клавишами было удобнее, чем с «печными» заслонками.

Почувствовав облегчение, принялись еще и еще добавлять трубы. Система тяг и рычагов тоже, естественно, разрасталась и в конце концов стала такой громоздкой, что пальцы музыканта перестали справляться с клавиатурой. Тогда стали делать каждую клавишу чуть ли не по полуметру, и музыкант нажимал их уже не пальцами, а кулаками и даже локтями. Причем качество музыки было обратно пропорционально затраченным усилиям: что можно сыграть локтями?

Надо было совершенствовать систему механической передачи с клавиш на клапаны. И это удалось сделать: тяги и рычаги стали легкими, подвижными, клавиатура обрела нормальные размеры. Новая конструкция передачи была настолько удачной, что сохранилась почти без изменения до наших дней: часть нынешних органов по-прежнему оснащена простой и надежной механической передачей.

Несколько веков назад был придуман еще один способ управления — пневматический. Органные мастера рассудили так: почему бы не поручить еще одну роль тому самому воздуху, который подается к трубам? К клавиатуре были подведены тонкие трубопроводы. Музыкант, нажимая клавишу, открывал трубопровод, воздух шел по нему и приводил в действие клапан соответствующей трубы. Как только музыкант отпускал клавишу, подача воздуха в трубопровод прекращалась и клапан под действием пружины снова закрывал трубу. Пневматический способ управления развивался параллельно с механическим и тоже дожил до наших дней.

Ну а самый современный способ — электромеханический. Нажимая клавишу, музыкант замыкает контакт, импульс тока идет по проводу на обмотку электромеханического реле, оно срабатывает и открывает клапан.

С древнейших времен системе управления поручалось еще одно задание — помочь музыканту включать и выключать регистры. Допустим, орган располагает всего двумя регистрами — деревянным и медным. В этом случае органист имеет в своем распоряжении три тембра: отдельно деревянный, отдельно медный и сочетание обоих. Пока трубы управлялись заслонками, все было просто: какую из них выдвинешь, такая труба и будет звучать. Но когда музыкант получил клавиатуру, задача усложнилась. Теперь от одной и той же клавиши должна была звучать то деревянная труба, то медная, то обе вместе. Как это сделать? С нашей нынешней точки зрения, не очень-то и сложно, но в те времена это требовало таких же инженерных решений, как и все остальное в органе.

Концы труб каждого регистра были вставлены в длинный деревянный ящик, сбитый и склеенный герметично. Воздух подавался в этот ящик. Клапаны, закрывающие концы труб, располагались внутри ящика.

Музыкант сидит за своей клавиатурой, от нажатия каждой клавиши работают сразу два клапана — один в ящике с медными трубами, другой в ящике с деревянными. Звучат оба регистра сразу. Но вот музыкант нажимает на специальный рычаг, и подача воздуха в ящик с медными трубами

прекращается. Клапаны внутри него по-прежнему работают от нажатия клавиш, но регистр не звучит — нет воздуха. А звучит только деревянный. Можно сделать и наоборот — перекрыть подачу воздуха в ящик деревянного регистра и оставить только медный.

Впоследствии число регистров увеличилось. Во многих органах их несколько десятков, а в некоторых даже больше ста. Однако принцип управления ими оставался прежним — чтобы выключить какой-то из них, достаточно было прекратить подачу воздуха к нему.

Но увеличение числа регистров требовало и новых решений, которые объединились с прежними.

Одно дело, когда от каждой клавиши работают одновременно два клапана при двух регистрах. Усложняется, но все еще остается выполнимой система управления, когда к клавиатуре подключено десять — пятнадцать регистров и, следовательно, от каждой клавиши приходит в действие столько же клапанов. Но шестьдесят, восемьдесят или сто регистров? Представляете, как непросто провести систему тяг от каждой клавиши к такому количеству клапанов! •

Выход был найден и тут — кафедру органа стали оснащать не одной клавиатурой, а двумя, потом тремя, четырьмя и даже пятью. И если, скажем, инструмент имеет при шестидесяти регистрах четыре клавиатуры, то каждая из них ведает в среднем пятнадцатью регистрами, что вполне терпимо для системы управления. Появилась и ножная клавиатура, к которой обычно подключены регистры, издающие низкие, басовые звуки.

А внедрение электромеханической системы управления и вовсе упростило проблему: ведь один-единственный электрический импульс можно подать одновременно к какому угодно количеству реле, управляющих клапанами труб. Упростилась, конечно, лишь проблема, а не сама конструкция: от вмешательства электричества механизмы управления отнюдь не стали проще. И хотя при электромеханической системе в принципе возможна передача от одной клавиатуры на все регистры органа, все равно инструмент сохраняет несколько клавиатур, каждая из которых управляет определенной группой регистров. Так музыкант, во-первых, избегает слишком частых переключений, а во-вторых, может иметь под руками (и под ногами) сразу несколько разных тембров. Скажем, правой рукой он исполняет мелодию на одной клавиатуре, левой рукой ведет гармоническое сопровождение на другой клавиатуре, а с помощью ножной клавиатуры извлекает басовые звуки.

Как строят органы

Прежде всего внимательно изучают акустику зала, в котором орган будет работать. Если этого не сделать, орган может и не зазвучать. Когда мы говорим: орган Домского собора, орган Вильнюсской картинной галереи, орган Большого зала Московской консерватории, мы имеем в виду не только место расположения инструмента. Зал становится неотъемлемой Частью органа. Заметьте, не орган — принадлежность зала, а зал — часть органа. Потому что только здесь инструмент звучит своеобразно и неповторимо. Когда один из ленинградских органов привезли в Москву и установили в Концертном зале имени Чайковского, он стал звучать тускло

Кафедра органа зала имени П. И. Чайковского.

и невыразительно. Пришлось строить другой — тот самый, который нам с вами скоро предстоит осмотреть.

Изучая зал, эксперты иногда заключают, что он нуждается в некоторой переделке: например, желательно облицевать стены другим материалом, заменить кресла. Да, акустические особенности зала зависят даже от того, жесткие кресла стоят здесь или с мягкой обивкой. И только определив до тонкостей эти особенности, строители органа могут представить себе, какие именно трубы из множества возможных будут звучать здесь хорошо, а какие не стоит вводить в инструмент.

Одновременно вымеряют и пространство за сценой, в котором будет располагаться орган. От площади и высоты этого помещения может зависеть число регистров, их расположение. Иногда помещение приходится расширять, если оказывается, что оно слишком тесно для будущего инструмента.

Художник занимается своим делом — определяет, какой фасад органа будет лучше всего смотреться в этом зале.

Но вот все изучено, промерено, определено, и мастера уезжают к себе строить орган. В нашей стране эти инструменты не строят: нет столь давних традиций органной музыки, как в Западной Европе, поэтому пока лучше довериться многовековому опыту, чем заново осваивать незнакомое дело. Орган зала имени Чайковского, например, построен известной чехословацкой фирмой «Ригер-Клосс».

Если мы заглянем в мастерские фирмы, то как бы попадем одновременно в разные эпохи. В одной мастерской обилие электрических прово-

дов, реле, сигнальных лампочек, измерительных приборов. В другой все так, как было в средние века: мастера кроят из металлических листов заготовки, потом на специальных оправках вальцуют из них трубы, паяют швы. Причем оловянно-свинцовые листы, которые идут на трубы, не прокатаны, а отлиты здесь же, на фирме. Расплавленный металл льют на особый стол, огороженный бортиками, и получается лист. Стол при этом должен стоять строго горизонтально, иначе толщина листа получится неодинаковой. Иногда стол перед литьем покрывают грубым холстом, фактура ткани отпечатывается на листе, и такой своеобразный узор, который после вальцовки окажется на внутренней поверхности трубы, тоже влияет на тембр.

Медные и латунные листы не отливают, а используют готовые, прокатанные, но трубы из них тоже делают старинным способом, вручную.

Есть здесь и столярная мастерская, в которой делают деревянные трубы. Дерево используют сухое, выдержанное. Обычно на деревянные трубы идет прямослойная резонансная ель, но для некоторых регистров применяют и другие породы древесины.

Постройка органа — дело трудоемкое и долгое. Орган Большого зала Московской консерватории строился пять лет, а зала имени Чайковского — четыре.

Когда орган готов, его с превеликой осторожностью перевозят к месту установки и монтируют. Заключительный этап — настройка, которая может длиться несколько месяцев.

И только после всего этого объявляется торжественный концерт, посвященный рождению нового инструмента.

Экскурсия в орган

Вот и наступило время долгожданной экскурсии. Мы отправляемся в Концертный зал имени Чайковского.

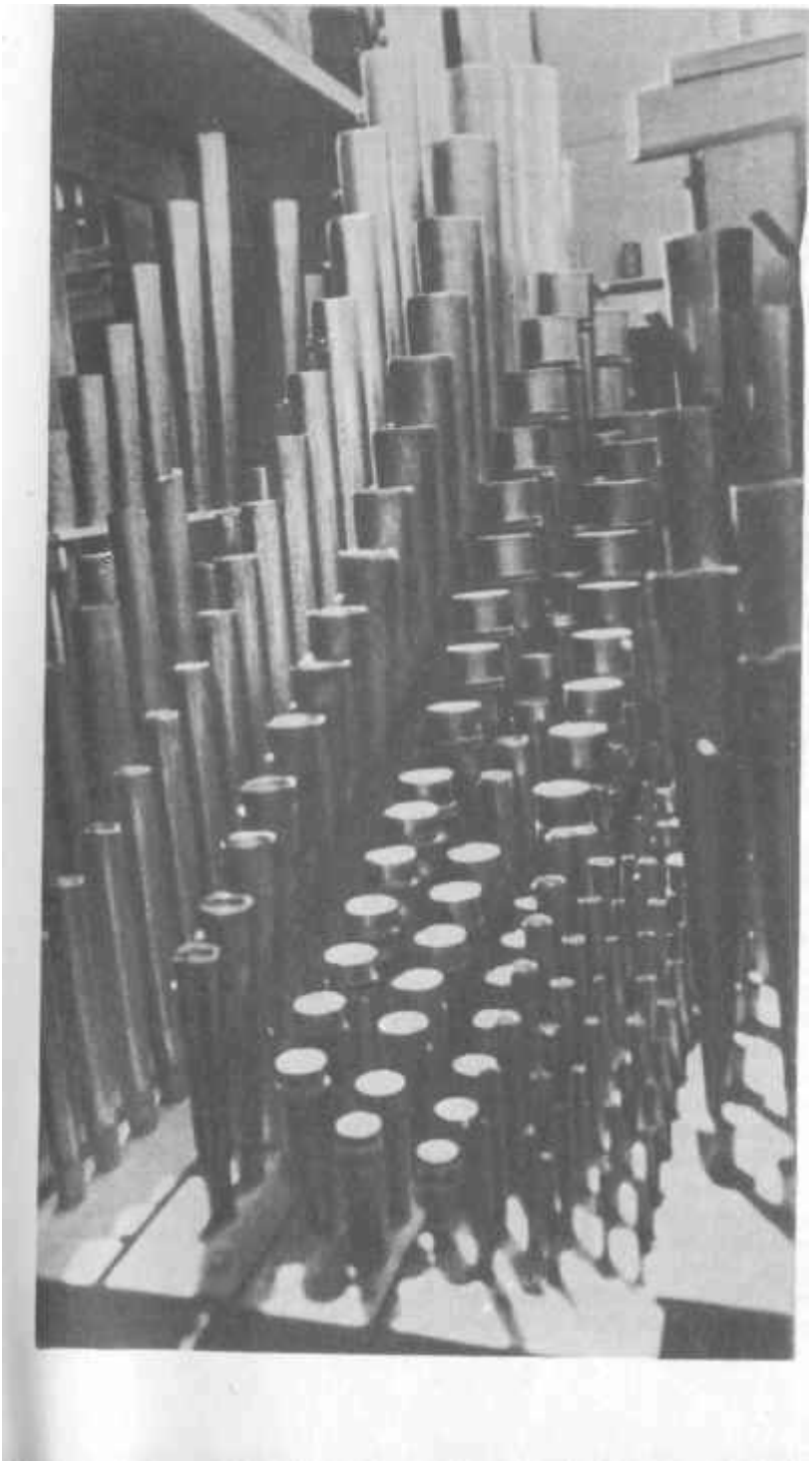
Начнем экскурсию с осмотра кафедры органа. Это настоящий пульт управления, на котором, кроме клавиатур, размещено более двухсот разных элементов — кнопок, рычажков, сигнальных лампочек.

Кафедра имеет четыре ручные клавиатуры — они называются мануалами. Есть и ножная клавиатура — педаль. Клавиши у педали большие, длинные, они широко расставлены, чтобы музыкант, нажимая какую-то из них, не задел случайно другую.

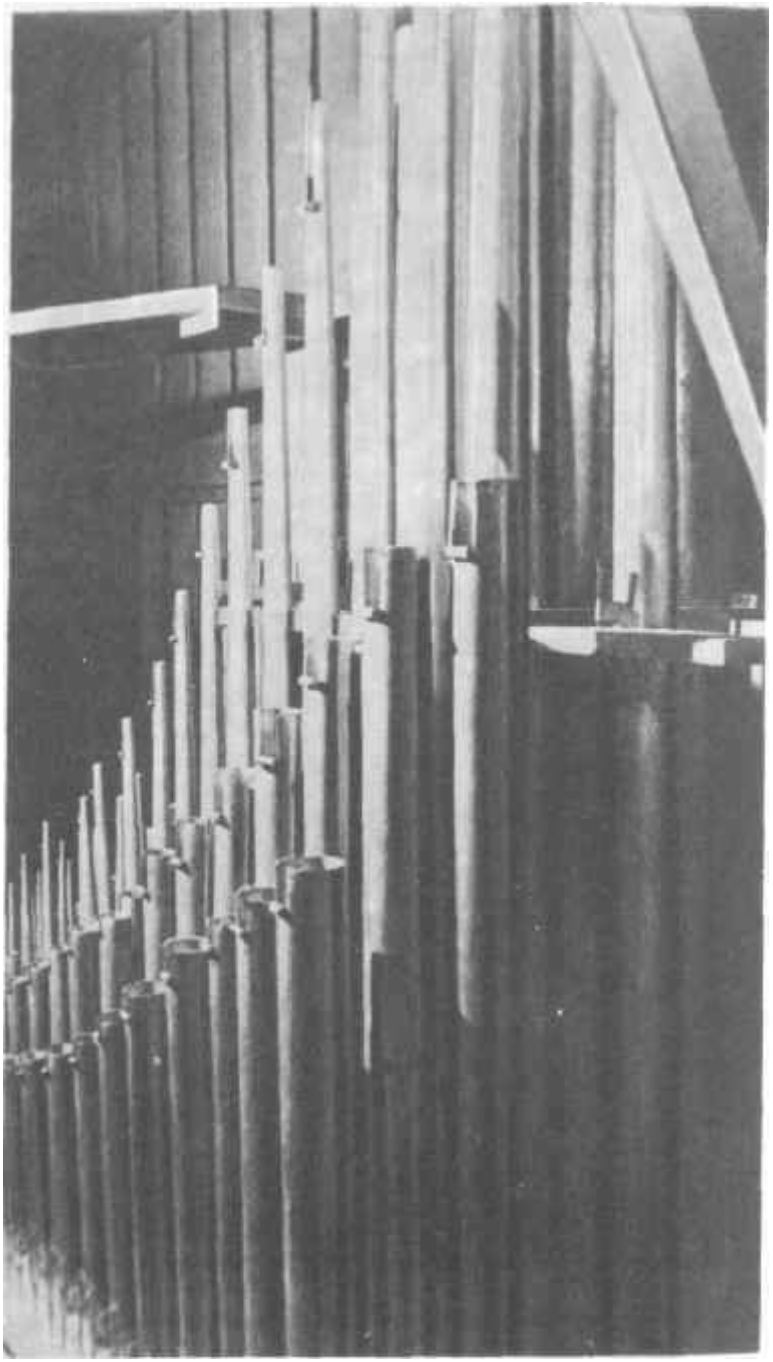
Орган состоит из восьмидесяти одного регистра, следовательно, на пульте расположено столько же рычажков для их включения. Рычажки располагаются одним рядом над мануалами и по два ряда справа и слева. Над каждым рычажком установлена сигнальная лампочка: когда регистр включен, она загорается, выключен — гаснет.

Некоторые рычажки включения регистров дублируются над педалью — здесь в два ряда расположены большие кнопки, которые включаются и выключаются ногами.

Управление органом электромеханическое, и это предоставляет органисту любопытную возможность: он может переключать группу регистров, относящуюся к одному из мануалов, на любой другой мануал и даже на педаль — как ему удобно в данный момент. Для этого пульт имеет еще несколько кнопок и сигнальных лампочек.



Внутри органа зала имени П. И. Чайковского. Видны открытые и закрытые металлические трубы.



Эти трубы настраиваются пригибанием или отгибанием полоски металла, вырезанной в верхней части каждой трубы.

Под мануалами расположились кнопки с весьма интересным назначением: это управление машиной памяти. Да, орган имеет память, а нужна она вот для чего. Во время исполнения трудно переключать регистры, особенно если нужно сбросить десяток-два одних и ввести столько же других — это какое же количество рычажков необходимо выключить и включить во время коротенькой паузы в музыкальном произведении! Машина памяти облегчает задачу: перед концертом в нее вводятся нужные наборы регистров, она их запоминает, а потом любой из этих наборов можно включить нажатием одной кнопки.

Мы помним, что каждая органная труба (а следовательно, и каждый отдельный регистр) звучит всегда с одной и той же громкостью. Но орган тем не менее располагает широчайшим диапазоном громкости. Посмотрим, как изменяется сила звучания инструмента.

Левой ногой музыкант вращает валик крещендо, отчего один за другим подключаются новые регистры и звучание становится громче и громче. Если вращать валик в обратную сторону, регистры постепенно отключаются. Причем действие крещендо видно на стрелочном указателе, расположенном на пульте прямо перед глазами органиста: чем ближе стрелка к своему крайнему правому положению, тем больше регистров участвуют в усилении звука.

Рядом с валиком крещендо находится педаль швеллера, управляемая правой ногой. Швеллер — это стенка внутри органа, устроенная наподобие жалюзи. Часть регистров располагается за такой стенкой. Закрывая жалюзи педалью, можно приглушать звучание этих регистров.

На этом осмотр кафедры закончим. Отметим еще, что пульт оборудован мягким освещением, которое не бьет в глаза, но делает отчетливо видимым каждый элемент управления.

Прежде чем отправиться внутрь органа, зададим вопрос музыканту, которому через полчаса предстоит здесь играть. Это солист Московской государственной филармонии Гарри Яковлевич Гродберг.

— Гарри Яковлевич, для вас кафедра органа — рабочее место. Мы убедились, что она похожа на сложнейший пульт управления. Не следует ли из этого, что вы одновременно и музыкант, и оператор?

— Только если забыть о людях, которые через полчаса будут меня слушать. Но тогда вообще можно сказать, что я не только оператор, но и чернорабочий, потому что исполнение на органе — это и физический труд. Однако слушатель не должен видеть моего труда, поэтому я и сам не думаю об этом. Если он увидит, что я работаю, музыка для него кончится. А если мне покажется, что орган стал слишком сложным для меня, я выберу шарманку — ведь это тоже орган, причем проще некуда: крути себе ручку, и все. А по мне, чем сложнее, тем проще. Это не парадокс. Чем многограннее инструмент, тем щедрее он разрешает мне выбирать оттенки звучания. А выбор зависит от таланта, вкуса, опыта и даже возраста музыканта. Десять лет назад я выбирал одни сочетания регистров, сегодня другие. А завтра... Орган позволит мне выбирать и завтра, и послезавтра, и еще через десять лет — ведь он неисчерпаем. И не только позволит, но и поможет: я вижу в нем советчика, тонкого и умного. Вообще для меня орган почти живое существо...

Поблагодарив Гарри Яковлевича, мы идем внутрь органа.

Напомню еще раз, что вход туда строго-настрого запрещен. Это правило распространяется на всех, кроме органных мастеров. Тем более нет никаких экскурсий в этот инструмент. Но поскольку мне удалось все-таки пройти сквозь систему запретов, я беру вас с собой — в книге это возможно. Точнее, не я веду вас, а всех нас ведут органные мастера Игорь Андреевич Кобозев и Вадим Алексеевич Набатников.

Орган располагается в огромном таинственном помещении за сценой. Призвав на помощь воображение, нетрудно представить себе, что находимся мы не в здании современного концертного зала, а в каком-нибудь старинном соборе: двадцатый век остался за дверью, а здесь все так, как было сотни лет назад. Сумрачное пространство разбито деревянными антресолями на три этажа, к ним ведут крутые лестницы, тоже деревянные. Трубы тесно располагаются на площадках всех этажей, оставляя лишь узкие проходы. Впечатление средневековья усиливается еще и тем, что кое-где рядом с трубами лежат гусиные перья.

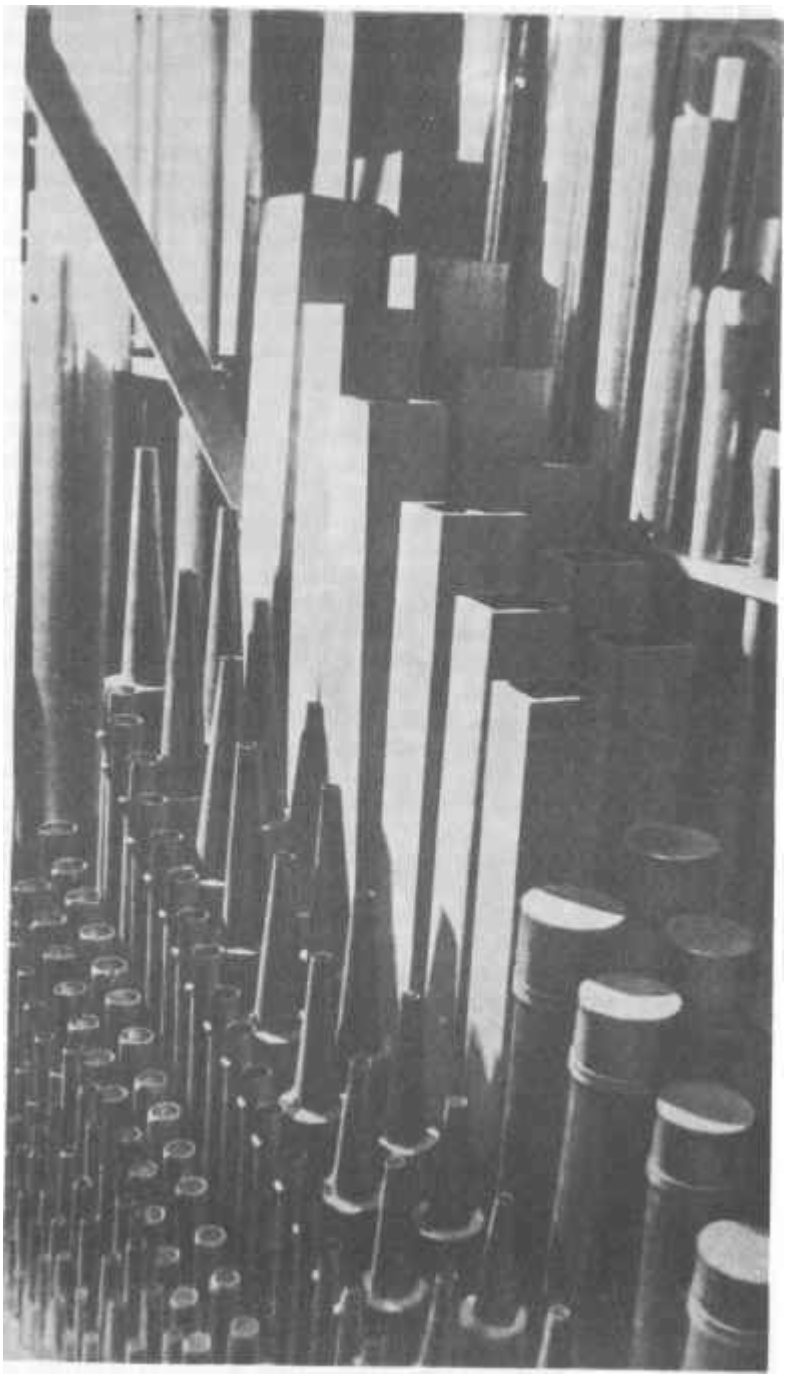
Мастера предупредили нас, чтобы мы ходили осторожно и ни в коем случае ни до чего не дотрагивались. Мы и ходим бочком по узким проходам, передвигаемся почти неслышно, только ступенька скрипнула, когда поднимались по лестнице.

Но вот первое впечатление улеглось, и мы начинаем осматриваться внимательнее. Замечаем, что некоторые трубы не уместились в своем этаже, пробили площадку и забрались в следующий, а самые большие деревянные трубы пронизывают все три этажа и едва не упираются в потолок здания. Мастера показывают нам и самую маленькую трубочку — размерами и формой она похожа на металлический стержень от шариковой ручки.

А всего в этом органе девять тысяч труб.

Знакомясь с воздуходувной машиной, мы вновь возвращаемся в двадцатый век, потому что крыльчатку вращает электродвигатель. Он вместе с крыльчаткой вынесен за пределы главного помещения органа и находится в специальной камере с толстыми стенами, чтобы в зале не было слышно шума работающего мотора. Воздух подается в кожаный мех, похожий на мех баяна, только очень большой: представьте себе куб со стороной примерно в метр. И еще отличие — мех растягивается не в сторону, как у баяна, а вверх. Сверху на мех кладут груз — чугунные чушки. Мех «дышит», выравнивая давление воздуха, идущего от крыльчатки. Когда включено немного регистров и расход воздуха невелик, мех растет в высоту, запасая лишний воздух. Когда же органист включает новые регистры или берет многозвучные аккорды, мех под действием груза отдает свои запасы. А чтобы давление совсем выровнялось, из большого меха воздух идет еще и в малые мехи, расположенные на каждом этаже органа. И только пройдя весь этот путь, воздух попадает в виндлады — так называются деревянные ящики, в которые вставлены нижние концы труб. У некоторых виндлад одна из стенок делается из стекла. Сквозь стекло мы видим электромеханические реле, соединенные с клапанами.

Мастера знакомят нас с системой управления. Когда музыкант нажимает клавишу, импульс электрического тока от замкнутого клавишей контакта включает сигнальное реле. Оно, в свою очередь, посылает импульс в коммутатор-распределитель — вот он, этот прибор, заключенный в черный футляр. Если должен звучать только один регистр, из коммутатора выходит



Еще один уголок органа.

тоже один импульс и попадает на реле клапана. Но если в данный момент включено сочетание нескольких регистров, сигнал от клавиши размножается в коммутаторе и распределяется по всем участвующим в исполнении регистрам.

С коммутатором-распределителем соединена машина памяти. Управляется она, как мы уже знаем, с кафедры, а здесь машина сама, когда это нужно, управляет коммутатором-распределителем.

Пока мы осматривали орган, подошло время концерта. Мастера попросили нас быть особенно осторожными и намекнули, что пора покидать орган. Выбираемся мы уже под звуки труб. Здесь, внутри органа, эти звуки не складываются в музыку, потому что идут они и сверху, и снизу, и с разных сторон, а то вдруг рявкнет труба над самым ухом. К тому же сквозь трубный глас пробиваются звуки немузыкальные: стучат клапаны, щелкают реле.

В зале, конечно, не слышно ни стука, ни щелканья. Зато великолепно слышна музыка...

Да, а для чего все-таки нужны гусиные перья? Об этом и кое о чем другом мы узнаем, поговорив с мастерами.

Сложности редкой профессии

Многие считают, что самое главное в профессии органного мастера — умение настраивать орган. Это верно лишь на первый взгляд, поскольку настройка — основная работа мастеров. Но научиться настраивать орган нетрудно. У язычковых труб есть рычажок, он удлиняет или укорачивает колеблющуюся часть язычка. У труб с лабиальной щелью развальцовывается или завальцовывается верхний конец. Если труба большая и вальцевать ее трудно, вверху надрезается полоска металла — при настройке ее отгибают или пригибают. Деревянные трубы тоже имеют простые приспособления для настройки. Словом, особых сложностей нет.

Конечно, чтобы научиться настраивать орган, нужно обладать музыкальным слухом, но слух — лишь изначальное условие, без которого не стоит стремиться в органные мастера, как без цветоощущения напрасно мечтать стать художником.

Итак, настройка органа — дело несложное. А сложности начинаются дальше.

Нужно отчетливо представлять себе, где находится каждая из тысяч труб. Причем это нельзя изучить заранее, теоретически, потому что нет двух одинаковых инструментов, все органы разные. А знать расположение труб нужно очень хорошо, так как иногда приходится подстраивать некоторые из них на ходу, во время концерта. Хорошо, если только подстраивать, а то может случиться кое-что и посерьезнее. Был такой случай: вдруг во время выступления известного органиста сама собой зазвучала труба. Музыкант, правда, не растерялся и прибавил громкости, чтобы заглушить не предусмотренный композитором звук. Где звучат сотни труб, там одна как-нибудь затеряется — во всяком случае, для не очень острого слуха. Но через несколько секунд должен быть финальный аккорд первой части, и что же — одна труба будет продолжать звучать в паузе? Выключить воздуходувную машину одновременно с концом аккорда — не поможет:

давление воздуха в мехах спадает не сразу. Выход один — найти неисправность и устранить ее. И на все это — несколько секунд. Игорь Андреевич и Вадим Алексеевич успели и найти, и устранить.

Значит, умение предельно сосредоточить внимание во время концерта — одно из основных требований к органному мастеру. Рассеянному человеку здесь делать нечего.

Мастеру нужно приноровиться к характеру инструмента, понять его капризы и настроение — оно зависит и от погоды, и от разлуки с людьми в перерыве между сезонами, и даже от того, кто репетировал или выступал сегодня на сцене — гитарист или танцевальный ансамбль. Не усмехайтесь — никакой мистики тут нет. Гитарист сидел себе спокойно на стуле, а танцоры сотрясали сцену. И чтобы успокоить после этого орган, нужно быть не только хорошим мастером, но и в некотором роде психологом.

Мастерам нужно владеть добрым десятком обычных профессий. В органе есть механизмы — значит, нужно быть механиком. При починке металлических труб они становятся слесарями, паяльщиками, лудильщиками, а при починке деревянных — столярами. Они и электротехники: ведь передача сигнала от клавиши к клапанам труб электромеханическая.

В помещении органа мастера вынуждены делать даже то, что не относится к самому инструменту. Мы слышали — там скрипнула ступенька. Мастера не будут звать плотника: а вдруг он неосторожно размахнется молотком... Поплотничают сами.

Они же и убираются сами. Ни одну уборщицу внутрь органа не пустят. Было раз дело: по недосмотру работников зала уборщица туда проникла, поелозила тряпкой, так потом орган неделю чихал и кашлял, еле вылечили.

И в то же время органным мастерам нужно быть музыкантами хотя бы настолько, чтобы разговаривать с исполнителями на одном языке. Ведь мастера инструктируют музыканта, впервые выступающего на этом органе: показывают расположение рычажков и кнопок на кафедре, объясняют особенности инструмента.

Видите, сколько самых разных дел! Не забывайте к тому же о настройке — хоть она и не слишком сложна, но тем не менее требует огромного терпения и выносливости. Вот настроили орган перед концертом, а потом, когда все закончилось, мастера иногда остаются вновь подстраивать его, если утром кому-то предстоит здесь репетировать. За два часа концерта орган успел расстроиться не только от работы, но и от дыхания публики — изменилась температура воздуха, влажность, и инструмент это почувствовал.

Дважды в год — полная, капитальная настройка органа, которая длится не меньше месяца. В это время мастера трудятся ночами — зал свободен, нет репетиций и концертов, да и самим удобнее: тихо, никто не мешает.

Тут-то и выясняется назначение гусиных перьев. Оказывается, они бывают нужны при настройке микстурных регистров, в которых, как мы знаем уже, при нажатии одной клавиши звучат сразу несколько труб. Когда настраивают одну из них, остальные своим звучанием мешают, и чтобы они умолкли, мастера закрывают их лабиальные щели гусиными перьями. Пальцами нельзя: от тепла труба сразу расстроится. И твердым ничем нельзя: можно повредить лабиальную щель, погнуть ее край. Так что гусиные

перья — всего-навсего маленькая хитрость. Без профессиональных тонкостей не обходится ни одна настоящая работа.

Спасибо Игорю Андреевичу и Вадиму Алексеевичу, благодаря им мы проникли в святилище, надежно скрытое от посторонних глаз. Теперь мы знаем, что орган — необычайно сложный и интересный инструмент.

Скептик может добавить: и очень дорогой. Стоит ли, спросит он, строить в разных городах нашей страны все новые и новые инструменты? Оправданы ли огромные затраты на это дело?

Лучше всего ответить ему словами известного художественного и музыкального критика Владимира Стасова. Он писал, что этот инструмент выражает глубочайшие и могущественнейшие стремления человеческого духа и что только у него есть тот величественный, идущий как будто из вечности голос, которого не имеет никакой другой инструмент, никакой оркестр.

АРИФМЕТИКА МУЗЫКИ

«Музыка — это бессознательное упражнение души в арифметике». Так считал немецкий философ, математик и физик Готфрид Лейбниц. Если соотнести эти слова с обилием музыки в наше время, можно смело утверждать, что мы, сами того не осознавая, упражняемся в арифметике каждый день.

Я предлагаю вам хоть полчаса поупражняться сознательно. Если, конечно, вас заинтересуют загадки, которые сейчас будут загаданы. И разумеется, если вы не знаете ответов.

Несколько загадок

Наше ухо очень чувствительно, у нижней границы музыкального диапазона оно замечает изменение частоты колебаний всего на один герц, в середине диапазона — на два-три герца, в верхней его части — на пять герц. Другими словами, если частота возрастет, например, с 50 до 51 герца, с 800 до 803 герц, с 3000 до 3005, мы заметим, что звук стал выше. Вспомним, что границы музыкального диапазона простираются от 16 до 4700 герц. Нетрудно подсчитать, что человек в этом диапазоне может различить по высоте около полутора тысяч музыкальных звуков. Естественно предположить, что и в музыке должно использоваться столько же. Между тем их не набирается и сотни. Фортепиано, охватывающее чуть ли не весь диапазон, насчитывает лишь 88 звуков, и это почти все, что мы имеем. Можно добавить несколько самых высоких и самых низких звуков органа, но это не выручает: все равно число используемых в музыке звуков остается в полтора десятка раз меньше того количества, которое наше ухо способно воспринять и различить по высоте.

Такова главная загадка: почему человек выбрал меньше ста звуков из полутора тысяч возможных, а остальные оставил вне музыки вообще?

Не торопитесь отвечать, что трудно, мол, построить фортепиано с таким невероятным количеством клавиш, а если и удалось бы, то играть на нем будет очень сложно. Такое соображение хоть и логично, но не проясняет

причину. Есть инструмент, который позволяет музыканту легко взять около четырехсот звуков, отличимых друг от друга по высоте. Это скрипка. На ее грифе нет порожков, и перемещение прижимающего струну пальца на один-два миллиметра уже дает звук другой высоты. Однако скрипач, какие бы сложные пьесы он ни играл в концерте, использует не четыреста, а всего около пятидесяти звуков, даже если выступает один, без сопровождения других инструментов, с которыми надо считаться.

Видите, мы взяли конкретный инструмент, а загадка осталась прежней: почему скрипач использует столь малую долю богатейшего звукового запаса скрипки?

Можно подойти к главной загадке с другой стороны и раздробить ее на несколько мелких. Почему у фортепиано одни клавиши белые, а другие черные? Почему черные располагаются не симметрично, а группами по две и по три? Почему между двумя соседними белыми клавишами кое-где нет черной? Почему звуки, извлекаемые белыми клавишами, имеют собственные названия, а те, что берутся черными, не имеют? Почему с каждой восьмой белой клавиши отсчет названий повторяется?

Вот какой ворох «почему»!

Элементарная арифметика даст нам ответы на заданные вопросы. А чтобы не получать эти ответы готовыми, придется рассмотреть краткую историю тех звуков, из которых человек построил все грандиозное здание музыки. Во Имя ясности мы вынуждены будем что-то упрощать, а что-то смещать во времени, но эти вольности не коснутся сути.

Кое-что о каркасе

Возьмем число сто. Не сто каких-то предметов, а просто число сто. Его можно выразить и по-другому: десять десятков. Если для наглядности мы положим перед собой метровую линейку, то увидим, что десятки обозначены более длинными черточками. Это как бы каркас, в котором размещаются черточки поменьше — единицы.

Для чего мы вспомнили сведения, знакомые нам еще с первого класса? Чтобы сравнить с музыкальным звукорядом. То количество звуков, которыми мы располагаем в музыке, тоже имеет свой каркас — делится на октавы.

В арифметической сотне каждое круглое число завершает предыдущий десяток и служит точкой отсчета для нового. А в музыкальном звукоряде каждый восьмой звук (если не считать пока те, которые берутся черными клавишами) завершает одну октаву и открывает следующую. Отсюда и значение слова «октава» — восьмой.

В арифметике счет десятками имеет известное всем объяснение: он произошел от десяти пальцев на руках. Музыкальная октава тоже имеет природное происхождение, в основе которого лежит слух человека. Как пальцы определили границы десятков, так наше ухо определило границы октав.

Вот как это получилось.

Допустим, мы слышим звук с какой-то определенной частотой. Если вслед за ним мы услышим звук с частотой ровно вдвое больше, то он покажется нам хоть и выше предыдущего, но очень похожим на него по восприятию. Ухо, сравнивая эти два звука, наделяет их одним качеством. Причем они

настолько близки по характеру, что, если взять их одновременно, мы услышим не два звука, а один. Естественно, не имело смысла давать разные названия столь похожим звукам, поэтому с каждым удвоением частоты название повторяется. Например, звуки с частотами 55, 110, 220, 440, 880, 1760, 3520 герц называются ля. В каких бы комбинациях мы ни брали одновременно две, три, четыре из этих частот или хоть все вместе, в любом случае мы будем слышать один звук, а не сочетание разных звуков. Не удивительно, что все они имеют одно название.

Но суть, конечно, не столько в названиях, сколько в том, что каждая из этих частот совершенно естественно, сообразуясь с нашим слухом, завершает одну октаву и открывает другую. Названия как раз условны (нынешние, например, появились только в середине нашей эры), как условно и то, с какой ноты считать начало октавы. Если мы построим такой же ряд частот для ре или ми, числа получатся другими, но все равно каждая следующая частота будет удваиваться, завершая одну октаву и открывая другую. Сейчас началом каждой октавы принято считать звук до, а когда-то считался звук ля, и в буквенном обозначении нот это сохранилось до сих пор: ля выражается латинской буквой A, потом идут B, C и так далее. От старого исчисления сохранилась и эталонная нота: за основу берется звук ля первой октавы, частота которого на всех инструментах должна быть равна 440 герцам.

Вы заметили, конечно, некоторую неясность. Частота 440 герц лежит в середине построенного нами ряда, а мы почему-то приписали ее первой октаве. Дело в том, что первой октавой в музыкальном звукоряде считается самая употребительная, самая ходовая, что ли. На клавиатуре фортепиано она размещается посередине. Правее идут вторая, третья, четвертая и кусочек пятой. Левее — малая октава, большая октава, контроктава и кусочек субконтроктавы.

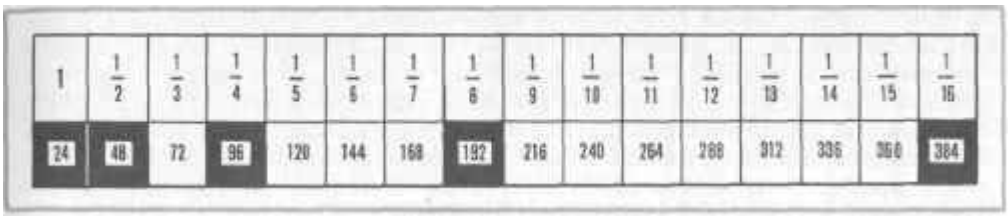
Вернемся к нашему хоть и грубому, но наглядному сравнению с метровой линейкой. Каждый дециметр состоит из десяти сантиметров, и если мы назовем, например, пятерку, находящуюся в третьем десятке, сразу станет ясно, что имеется в виду число двадцать пять. А если назвать ля третьей октавы, то сразу же можно найти на клавиатуре фортепиано единственный звук из восьми с таким же названием.

Отсюда вытекает следующий вопрос. Ясно, что десять единиц внутри десятка — вещь совершенно естественная, как и десять пальцев на руках. А вот откуда внутри октавы семь нот, а не десять, не пятьдесят, не сто? Внутри второй октавы, например, мы могли бы различить по высоте даже полтораста звуков. Но их всего семь, как и в любой другой, если игнорировать пока пять дополнительных, до которых мы дойдем в свое время.

Оказывается, для музыки семь звуков внутри октавы такая же естественная вещь, как десять пальцев на руках для арифметики. Уже тетива самого первого лука, колеблясь после выстрела, давала готовым тот набор музыкальных звуков, которыми мы почти без изменения пользуемся до сих пор.

Подарок природы

С точки зрения физики тетива и струна — одно и то же. Да и сделал человек струну, обратив внимание на свойства тетивы. А мы уже знаем,



1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384

Природный звукоряд. В верхнем ряду показаны доли звучащей струны, а в нижнем — число колебаний, которое дает каждая доля, если целая струна дает 24 колебания в секунду. Квадратиками отмечены удваивающиеся числа, начиная от 24.

что звучащая струна колеблется не только целиком, но одновременно и половинками, третями, четвертями и так далее. Подойдем теперь к этому явлению с арифметической стороны. Половинки колеблются вдвое чаще, чем целая струна, трети — втрое, четверти — вчетверо. Словом, во сколько раз меньше колеблющаяся часть струны, во столько же раз больше частота ее колебаний.

Допустим, вся струна колеблется с частотой 24 герца. Высчитывая колебания долей вплоть до шестнадцатых, мы получим ряд чисел, показанных в таблице. Эта последовательность частот так и называется — натуральный, то есть природный, звукоряд.

Начальное число 24 мы выбрали произвольно, чтобы удобнее было считать. При любой другой исходной частоте соотношения получатся одинаковыми, вы можете, если захотите, проверить это. И вообще в музыке важны прежде всего соотношения частот, а не их абсолютные данные, соотношения звуков между собой, а не численные выражения каждого звука. Это легко доказывается: некоторые песни вы наверняка слышали в исполнении и тенора, и баритона, при этом менялись абсолютные частоты звуков, могло измениться и ваше впечатление от разных голосов, но ни на йоту не исказилась мелодия, потому что соотношения ее звуков по высоте остались прежними.

Итак, колеблющаяся струна дала нам природный звукоряд. Вы можете возразить: мол, ни тетиву, ни струну нельзя считать природными телами, потому что их сделал человек. Хорошо, возьмем тогда безусловно природное тело — полый ствол какого-нибудь растения. Мы не можем заставить столб воздуха в стволе колебаться неравными частями. Только целиком, или половинками, или третями и так далее. И если целый столб воздуха колеблется с частотой 24 герца, то половинки дадут 48 герц, трети — 72 и дальше все точно так, как в построенной нами таблице.

С полым стволом растения можно сравнить фанфару, у которой, как мы успели выяснить, нет ни клапанов, ни вентилей, ни боковых отверстий. Играют на ней, следуя только законам природы: заставляют столб воздуха колебаться различными долями. И если основной тон фанфары мы примем (условно!) за те же 24 герца, следующий будет 48. Музыкант никак не сможет выжать из фанфары звук с частотой между 24 и 48 герцами. Потом пойдет 72, 96 и так далее.

Следовательно, природный звукоряд совершенно одинаков и для тетивы, и для струны, и для пустотелого ствола дерева, и для фанфары.

Присмотримся к нему внимательнее.

192	216	240	264	288	312	336	360	384
192	216	240	256	288	320	—	360	384

Вверху — природная октава. Внизу — та, что была выработана человеком.

Прежде всего определим границы октав, то есть отметим удваивающиеся числа. Это будут частоты, кроме начальной 24, которая служит левой границей, 48, 96, 192, 384. Между 24 и 48 никаких других частот нет. Между 48 и 96 появилась частота 72. Между 96 и 192 — три частоты. А между 192 и 384 — уже полная природная октава, то есть тот звуковой материал, который не нужно было и выбирать — он дан готовым.

Возникает вопрос, с виду вроде бы малосущественный, но по сути очень важный. Почему мы ограничили натуральный звукоряд шестнадцатью элементами? Ведь струна, если иметь в виду идеальное физическое тело, может колебаться бесконечно малыми долями, а не только вплоть до шестнадцатых. Значит, и ряд теоретически можно продолжать бесконечно.

На этот вопрос можно было бы ответить очень просто. Например, так: реальная струна отличается от идеальной тем, что имеет толщину, плотность и предельную длину, поэтому ограничено и число колеблющихся долей. Или так: ни на одном духовом инструменте не удается поделить колеблющийся в нем воздух больше чем на шестнадцать долей.

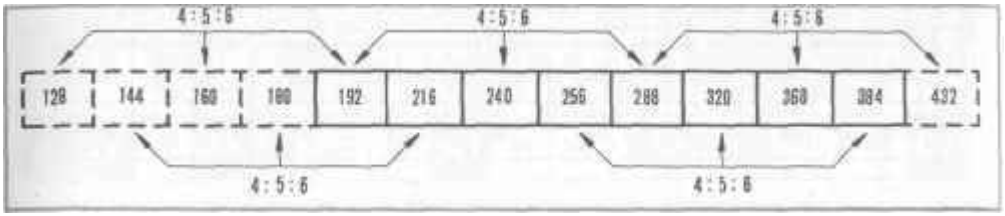
Но действительный ответ выглядит серьезнее.

Дело в том, что существование натурального звукоряда стало известно гораздо позже, чем оформился определенный строй музыкальных инструментов. Человек, пока еще ничего не зная о подарке природы, интуитивно подстраивал струны между собой так, чтобы они создавали благозвучие. Если инструмент был оснащен грифом, то гриф этот поначалу делался гладким, без порожков, и музыкант просто скользил пальцем по струне как угодно. Но потом он нащупал точки, где звуки получались наиболее естественными, и оснастил эти места грифа порожками. И вот, когда люди открыли природный звукоряд, изучили его и сравнили с тем, что бытовал у музыкантов, оказалось, что полная природная октава, образуемая девятью последними частотами из шестнадцати, почти точно совпадает с октавой, найденной музыкантами самостоятельно. Ухо опередило научные исследования, и получается, что человек, занимаясь музыкой, и в самом деле бессознательно упражнялся в арифметике!

Вы скажете: а при чем здесь подарок, если он был получен с таким опозданием? И будете неправы. Ведь музыкальный слух, который помог интуитивно нащупать естественный звукоряд,— тоже дар природы.

Очень важное «почти»

Мы отметили, что совпадение оказалось почти точным. В чем же заключалась разница?



Музыкальный звукоряд — это сплошная цепь приятных для слуха трезвучий с соотношением частот 4:5:6. В пунктирных клеточках даны частоты из соседних октав.

Взгляните на таблицу, в которой природная октава сравнивается с той, что была выработана человеком. Вы увидите, что музыканты от одной частоты природной октавы отказались совсем, а две частоты чуть-чуть изменили: в нашей таблице вместо 264 стало 256, а вместо 312—320. Вот и все расхождения.

Чем они вызваны?

Музыканты обратили внимание на то, что сочетания некоторых трех звуков между собой воспринимаются особенно естественно и приятно. Потом выяснилось, что это были частоты, относящиеся друг к другу как 4:5:6. В природной октаве есть только одно такое сочетание — в нашем примере это 192:240:288. А музыканты настраивали свои инструменты так, что весь звукоряд превращался в сплошную цепь приятных для слуха трезвучий с соотношением частот 4:5:6.

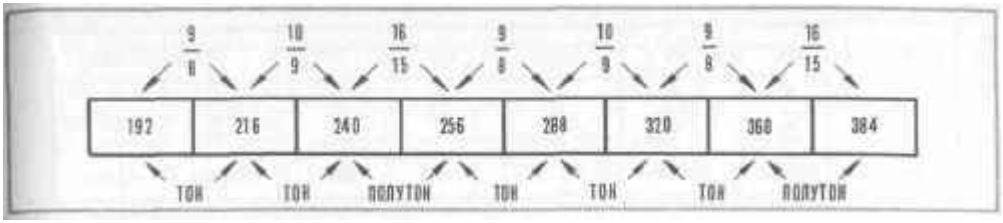
Чтобы убедиться в этом, выйдем за пределы нашей октавы, добавив справа и слева частоты из соседних октав. Как это сделать, вы уже, наверно, догадываетесь: вправо каждая восьмая частота удваивается, влево каждая восьмая делится на два. Правый конец нашей октавы — восьмой звук от 192. Значит, следующая частота будет восьмой от 216, то есть 432. Левый конец октавы — восьмой звук от 384. Следующий влево будет восьмым от 360, то есть 180. Придерживаясь этого правила, припишем слева еще три частоты. Теперь взгляните на получившуюся таблицу — каждая частота в ней связана с двумя другими частотами соотношением 4:5:6.

Видите, как изменился природный звукоряд от небольших поправок, внесенных человеком! И сколько бы мы ни продолжали этот ряд вправо и влево, сколькими бы звуками ни обладал музыкальный инструмент, все они образуют непрерывную последовательность приятных для слуха трезвучий.

Этот ряд, родившийся еще в Древней Греции, в разных странах называется хоть и по-разному, но удивительно схоже: в переводе на русский язык получается «согласие», «порядок», «стройность» и даже «мир». А в самом русском языке такая упорядоченная последовательность звуков называется прекрасным словом «лад».

Задолго до мажора и минора

Чувствую, вы готовы уже высказать некоторое недоумение: книга посвящена музыкальным инструментам, а мы вдаемся в теорию музыки. Потерпите немного, и вы увидите, что все это имеет самое прямое отношение к инструментам.



Соотношения между соседними частотами неодинаковы. Если 9/8 и 10/9 принять за целый тон, 16/15 составят примерно половину тона.

Взгляните на таблицу, в которой указано отношение каждой последующей частоты к предыдущей. Эти отношения неодинаковы. Если считать девять восьмых и десять девятых целым тоном, то шестнадцать пятнадцатых составят примерно половину целого тона. Значит, к ладу можно присмотреться и с другой стороны — как к чередованию целых тонов и полутонов. Скажем, если взять в качестве начального звука частоту 192, то интервалы выстроятся так: тон, тон, полутон, тон, тон, тон, полутон. А если начать считать с частоты 216, последовательность получится иной: тон, полутон, тон, тон, тон, полутон, тон. С какой бы частоты мы ни начинали отсчет, каждый раз чередование тонов и полутонов будет иным. И тут возникает интересное явление. Лад как соотношение частот един и неизменен. А лад как соотношение целых тонов и полутонов может и изменяться. Если мелодия начинается с частоты 192 — это один лад, с частоты 216 — другой, с частоты 240 — третий и так далее. Каждому такому ладу греки дали свое название. Естественно, их было семь — по числу звуков в октаве. Нам не обязательно приводить здесь эти названия, они есть в любой энциклопедии. Запомним только лидийский лад — в нашем примере он начинался бы с частоты 192.

Уже греки знали, что лад — это не просто формальное чередование тонов и полутонов. Менялся от этого и характер музыки — от нежного, лирического до сурового, мужественного. Во всяком случае, так считали древние музыканты.

Но шло время, и постепенно композиторы все реже и реже стали употреблять греческие лады в их исконном виде. Осталось лишь два основных лада, да и то изменились их названия: теперь мы знаем только мажор и минор. Главное отличие этих ладов таково: у мажора первый полутон идет третьим по счету от начального звука, а у минора — вторым.

Обычно считают, что минор — это обязательно грустный лад, а мажор — непременно бодрый, радостный. Это не совсем так. Достаточно вспомнить, что развеселое «Яблочко» написано в минорном ладу, а скорбная «Аве, Мария» — в мажорном. Но что характер у мажора и минора разный — это бесспорно.

Однако вернемся к древним грекам и посмотрим, как лад привел музыканта к конфликту со своим инструментом. Конфликту, который не разрешен окончательно до сих пор.

Допустим, играл музыкант мелодию в лидийском ладу, начиная, как и положено, с частоты 192. Но вот ему захотелось сыграть ту же мелодию повыше, начав ее, скажем, с частоты 216. Разумеется, древний музыкант мог не

192	216	240	256	288	320	360	384
1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2
ПРИМА	СЕКУНДА	ТЕРЦИЯ	КВАРТА	КВИНТА	СЕКСТА	СЕПТИМА	ОКТАВА

Отношение каждой частоты к начальной, если начальную принять за единицу. Здесь же указаны названия интервалов.

иметь никакого представления о частотах — просто захотелось начать с другой струны, чтобы получилось повыше. В лидийском ладу полутон должен идти третьим по счету, он и шел третьим, пока мелодия начиналась с частоты 192. А теперь, когда ее начали повыше, на инструменте в этом месте никакого полутона не оказалось. Третьим шел целый тон.

Досадно, правда? Семи струн в октаве хватает для исполнения любой мелодии, но при этом не с каждой струны можно ее начать.

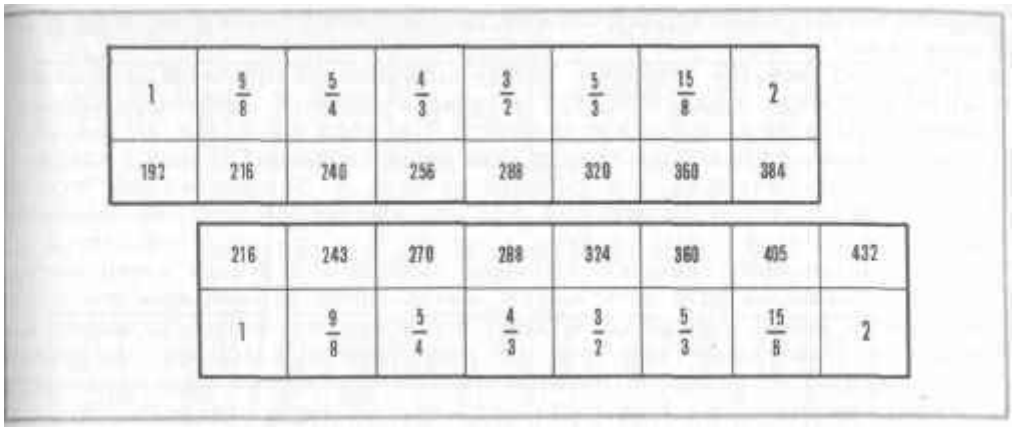
Надо было что-то придумывать.

История черных клавиш

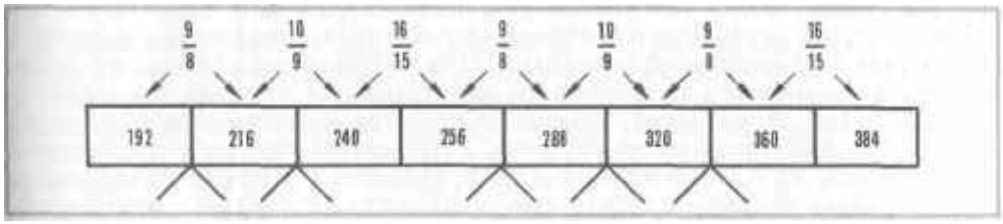
Не хотелось бы так часто отсылать вас к таблицам, но что поделаешь — без них в этой теме не обойтись. В очередной таблице определено отношение каждого звука лада к начальному, если этот начальный принять за единицу. Указаны и названия интервалов по отношению к начальному звуку, они же определяют место каждого звука в октаве. Пусть вас не пугают незнакомые термины, они переводятся и запоминаются легко: «прима» — первый, «секунда» — второй, «терция» — третий, и так вплоть до октавы, которая, как мы уже знаем, означает «восьмой». Повторю, что лад — это прежде всего соотношения, а не сами частоты. В других октавах частоты иные, но соотношения остаются теми же. Квинта, например, всегда будет составлять три вторых от примы, то есть от начального звука, терция — всегда пять четвертых, кварта — всегда четыре третьих, октава — всегда ровно два.

Теперь арифметически проанализируем неудачную попытку древнего музыканта начать лидийскую мелодию с другой струны. Естественно, ему нужно было сохранить соотношения. Возьмем в качестве основного звука частоту 216 и выстроим звуки согласно тем же соотношениям, которые получались от частоты 192. Это сделано в следующей таблице. Мы увидим, что в пределах нашей октавы появились четыре новых частоты. Инструменту с гладким грифом это не страшно: можно зажимать струны в любом месте и тем самым сохранить нужные соотношения. А инструменту наподобие арфы, в котором каждый звук издается отдельной струной? Нужно добавлять новые струны.

Это еще полбеды — четыре новых струны. Но музыкант хотел бы иметь возможность начинать мелодию в любом ладу с любого звука октавы. И он стал прибавлять новые струны на своем инструменте, дошел до двух с лишним десятков в каждой октаве и остановился, здраво рассудив, что



Если взять в качестве начального звука мелодии частоту 216, а не 192 и сохранить прежние соотношения, понадобятся новые звуки, которыми инструмент пока не располагает.



В тех местах, где интервалы составляли целый тон, древние греки добавили вспомогательные звуки. Вот откуда происходит форма клавиатуры фортепиано.

таким путем задачу не разрешить. Сейчас подсчитано, что, если бы древний грек последовательно дошел до конца, ему нужно было бы иметь в каждой октаве восемьдесят пять струн. Может быть, ценой невероятных усилий он и научился бы играть на таком инструменте, но уж очень это казалось обидным: мелодии хватает семи звуков в октаве, а все остальные нужны лишь для того, чтобы можно было начинать любую мелодию с любой струны.

И древние музыканты нашли компромиссное решение. Они добавили новые звуки только там, где интервал между основными звуками равнялся целому тону. Не разделили целые тона пополам, нет, ведь это неделимые элементы лада, а просто ввели вспомогательные звуки. Вглядитесь в очередную таблицу — не напоминает ли вам расположение новых звуков черные клавиши фортепиано? Так оно и есть. Вот откуда происходит форма клавиатуры — от древних греков, хотя они и понятия еще не имели в то время о клавиатуре вообще и тем более о клавиатуре в том ее виде, в каком она делается на современных инструментах. И до сих пор у этих вынужденно введенных дополнительных звуков нет собственных названий, а именуются они, например, «до-диез», что означает «выше до», или «ми-бемоль», то есть «ниже ми». Причем один и тот же дополнительный звук

можно назвать двояко. Если, скажем, он стоит между соль и ля, это и соль-диез, и ля-бемоль.

Выходит, вся эта история с пятью дополнительными звуками в октаве началась только из-за того, что древние музыканты захотели свободнее переходить из тональности в тональность и из лада в лад? Да, только из-за этого. Самому ладу вполне хватает семи звуков в октаве. И если в какой-то местности бытует одна тональность, то есть в основе мелодии всегда лежит один и тот же начальный звук, то инструмент здесь по-прежнему может обходиться семью звуками в октаве, как прекрасно обходятся до сих пор некоторые гармошки, народные духовые и струнные инструменты.

Но добавление пяти звуков, увы, не до конца решило проблему. Соотношения между соседними звуками все равно оставались разными, искусственно введенные полутона не были равны исконным полутонам лада, поэтому не из любой тональности в любую можно было переходить легко и просто.

И тут мы обязаны вспомнить одного выдающегося грека.

Что придумал Пифагор

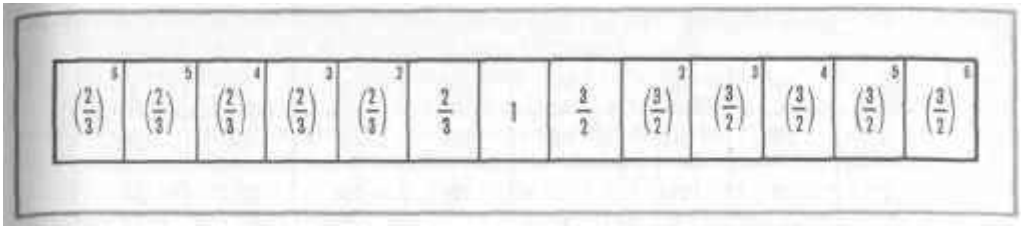
Все знают, что он был ученым и, в частности, автором знаменитой теоремы. А то, что он был еще и блестящим музыкантом, известно не так широко. Сочетание этих дарований позволило Пифагору первым догадаться о существовании природного звукоряда. Но надо было еще доказать это. Пифагор построил для своих экспериментов полуинструмент, полуприбор — монохорд. Это был продолговатый ящик с натянутой поверх него струной. Под струной, на верхней крышке ящика, Пифагор расчертил шкалу, чтобы удобнее было зрительно делить струну на части. Множество опытов проделал Пифагор с монохордом и в конце концов описал математически поведение звучащей струны. Опыты Пифагора легли в основу науки, которую мы называем сейчас музыкальной акустикой.

Пифагору принадлежит и математическое объяснение основ гармонии. Следуя собственной теории совершенства малых чисел, он определял суть гармонии так: наиболее естественно воспринимаются ухом частоты, которые находятся между собой в простых числовых соотношениях. Вот откуда и октава 1:2, и трезвучие 4:5:6.

Когда древнегреческие музыканты ввели пять дополнительных звуков и убедились, что проблема все же осталась, Пифагор взялся за решение уже не теоретической, а сугубо практической задачи: как настроить инструмент, чтобы не увеличивать количество звуков в каждой октаве сверх двенадцати и в то же время дать возможность музыкантам свободнее переходить из тональности в тональность и из лада в лад?

Внутри октавы наиболее слитно с начальным звуком воспринимается квинта, которая составляет с ним тоже простейшее после октавы соотношение — 3:2. Пифагор решил поэтому взять квинту за основу строя и вывел удивительно красивую формулу — полюбуйтесь ею. Но поскольку внешняя красота пока мало о чем говорит, восстановим расчеты Пифагора. Пусть вас не смущают показатели степени в формуле — все опять же сводится к арифметике.

Обратимся к очередной таблице.



Формула музыкального строя, выведенная Пифагором.

$(\frac{2}{3})^6$	$(\frac{2}{3})^5$	$(\frac{2}{3})^4$	$(\frac{2}{3})^3$	$(\frac{2}{3})^2$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	$(\frac{3}{2})^2$	$(\frac{3}{2})^3$	$(\frac{3}{2})^4$	$(\frac{3}{2})^5$	$(\frac{3}{2})^6$
33,7	50,6	75,9	113,8	170,7	256	384	576	864	1296	1944	2916	4374
СОЛЬ♭	РЕ♭	ЛЯ♭	МИ♭	СИ♭	ФА	ДО	СОЛЬ	РЕ	ЛЯ	МИ	СИ	ФА♯

Расшифровка формулы Пифагора.

Подставляем вместо единицы частоту 384 — правую границу уже хорошо знакомой нам октавы. Условно обозначаем ее до. Вправо от до квинта, то есть пятый звук, считая только основные, а вместе с дополнительными восьмой, будет соль. Частота его — три вторых от 384, то есть 576. Квинта от соль — ре. Частота три вторых от 576 — 864. И так далее, вплоть до фа-диез.

Влево от до квинта — фа. Частота две трети от 384—255,9. Квинта от фа — си-бемоль. Частота две трети от 255,9—170,6. И так до соль-бемоль.

Мы получили ряд из тринадцати частот. Тринадцати, а не двенадцати, потому что крайние справа и слева частоты принадлежат одному и тому же звуку: фа-диез — то же самое, что соль-бемоль.

Теперь этот ряд частот, который охватывает почти весь музыкальный диапазон, нам предстоит свести в одну октаву, то есть последовательным умножением или делением на два (отчего, как мы знаем, название звука не меняется) уложить в промежуток между 192 и 384. Если какая-то частота после умножения или деления на два не улеглась в границы октавы, нужно еще раз умножить или разделить ее на два.

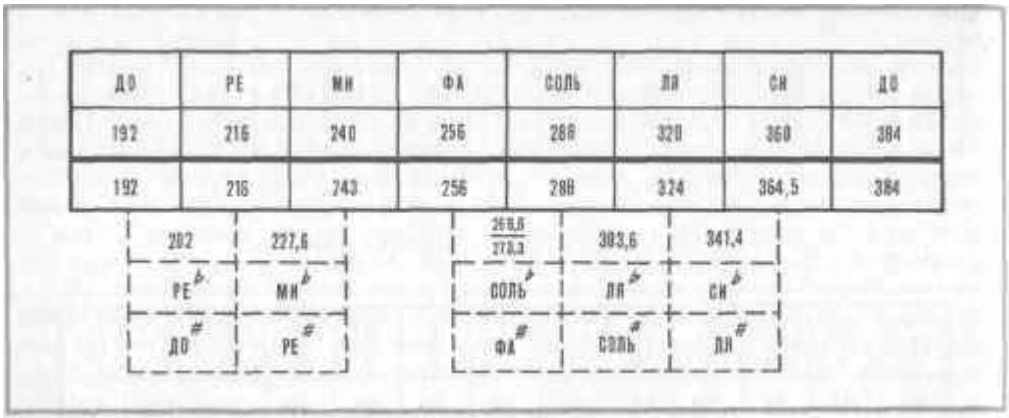
После этих действий мы получим октаву, к которой пришел Пифагор.

Рассматривая ее основные частоты, вы увидите небольшие расхождения с прежним, идеально чистым строем. Вместо частоты 240 появилась частота 243, вместо 320—324, а 360 превратилось в 364,5.

Эти незначительные изменения произвели революцию в музыкальном строе. Интервалы более или менее выровнялись. Определились точные частоты дополнительных звуков. Музыканты, пользуясь теми же двенадцатью звуками в октаве, получили возможность переходить из тональности в тональность гораздо свободнее. Поэтому Пифагоров строй продержался больше двух тысяч лет.

Прежний конфликт музыканта с инструментом был улажен.

Однако наметился новый.



Вверху — уже знакомая нам «чистая» октава. Внизу — октава, к которой пришел Пифагор. Видно, что немного изменились три частоты. Зато настраивать инструменты стало значительно проще. В пунктирных клеточках даны частоты дополнительных звуков. Попутное открытие Пифагора: пониженный звук не равен повышенному предыдущему.

Обратите внимание на то, что в Пифагоровом строе между фа и соль стоят две частоты. Когда мы последовательным делением на два привели крайнюю правую частоту фа-диез в нашу октаву, получилось одно число. А когда последовательным умножением на два привели в нашу октаву крайнюю левую частоту си-бемоль, получилось другое. Это было попутное открытие Пифагора: пониженный звук не равен повышенному предыдущему. В нашем примере соль-бемоль не равно фа-диез. Если вы продлите по квинтам формулу Пифагора вправо еще на четыре элемента — до-диез, соль-диез, ре-диез и ля-диез — и самостоятельно проделаете все знакомые уже арифметические операции, то убедитесь, что это открытие справедливо для любого дополнительного звука.

Но чтобы не добавлять новые струны, это противоречие разрешили просто: усреднили две частоты и оставили, как и было, между двумя основными звуками один дополнительный. Усреднение это стало традиционным, так что и сейчас, например, пианист вынужден пользоваться одной черной клавишей там, где, согласно точным акустическим расчетам, их должно быть две. А вот скрипач может по-разному взять соль-бемоль и фа-диез, как и другие повышенные и пониженные звуки. Может взять их по-разному и тромбонист — кулиса его инструмента передвигается совершенно свободно.

Усреднение двух близких частот совершенно незаметно для слушателя с обычным слухом, и не в этом суть нового конфликта. Он выявится, если мы подойдем к расчетам Пифагора с другой стороны.

Когда мы располагали звуки по квинтам, самая левая частота соль-бемоль получилась у нас 33,7, а самая правая частота фа-диез — 4374. Давайте попробуем пройти от первого ко второму октавами, то есть последовательным умножением на два. После семи умножений получим число 4313,6. Как видим, оно существенно расходится с 4374 — на шестьдесят герц. А ведь мы имеем дело с одним и тем же звуком. Выходит, целое число

квинт не укладывается в целое число октав. Это расхождение называется Пифагоровой коммой. Комма и привела к конфликту.

О лютнистах эпохи Возрождения шутливо говорили так: если они живут шестьдесят лет, то двадцать из них настраивают свой инструмент. Эта шутка основана на действительном явлении. На грифе лютни первое время не было врезанных намертво порожков, гриф просто перевязывался в определенных местах тонким шнурком или жилами. Эти перевязки и образовывали порожки, которые могли передвигаться по грифу. И вот музыканты, так и этак передвигая порожки, искали наилучшее их расположение, чтобы не так сказывалась Пифагорова комма. Причем это нельзя было сделать раз и навсегда, потому что играли ведь не в одной тональности. Вот и приходилось каждый раз перед концертом приспосабливать лютню к нужным в данном выступлении тональностям.

А настройщики органов, сохраняя чистыми октавы, квинты, а потом и терции, кое-как распределяли Пифагорову комму по другим интервалам, которые от этого получались не совсем чистыми. Музыкант должен был знать заранее, как именно распределена комма и в какой тональности его подстерегают фальшивые звуки. Искусные настройщики умели выходить из положения так. Обычно при игре в двух-трех самых употребительных тональностях некоторые дополнительные звуки, представленные черными клавишами, не используются вообще, остаются как бы в стороне от исполнения. Вот по этим-то звукам и рассовывали комму. Но беда органисту, если он вдруг забудется и возьмет при импровизации какой-нибудь из таких звуков. Тотчас раздается режущая ухо фальшь. Не мудрено, что эти фальшивые звуки были прозваны «волками».

Конечно, музыкантам трудно было смириться с раздражающим неудобством. Особенно досадовали органисты: ведь органу присуща уникальная длительность звука. Одно дело фальшь на лютне, там звук быстро затухает, и совсем другое, когда «волком воет» орган!

Не удивительно поэтому, что именно органист предложил следующую и пока последнюю реформу музыкального строя. Было это в конце семнадцатого века.

Все равны!

Андреас Веркмейстер был не только органистом, но и теоретиком музыки. Он сформулировал задачу так. Первое: нужно сохранить в октаве двенадцать традиционно устоявшихся звуков. Второе: все соотношения между соседними частотами должны быть абсолютно равными. Третье: никакой коммы не должно быть.

Поставленная таким образом задача имеет единственное решение: каждая последующая частота будет относиться к предыдущей так, как корень двенадцатой степени из двух относится к единице.

А если говорить проще, Веркмейстер равномерно распределил Пифагорову комму между всеми звуками внутри каждой октавы. Комма рассосалась, растворилась, стала почти незаметной. Но досталось это дорогой Ценой: не осталось ни одного чистого интервала внутри октавы. Веркмейстер не пощадил даже квинту — этот интервал, тысячелетиями считавшийся незыблемым, стал чуть короче. Как вы догадываетесь, ровно на-

столько, что теперь двенадцать квинт точно укладывалось в семь октав. Сама октава вышла из этой передряги без потерь — она единственная осталась чистой.

Многих музыкантов поначалу возмутило предложение Веркмейстера. Ни одного чистого интервала внутри октавы — это казалось посягательством на первоосновы музыки. Однако через два-три десятилетия, прислушавшись, почти все смирились с компромиссом, потому что разница между чистой настройкой и той, что предложил Веркмейстер, была едва уловимой, а достоинства нового строя постепенно стали очевидными. Исчезли «волки». Стало возможным переходить из тональности в тональность и из мажора в минор как угодно. В ладу, естественно, остались те же семь основных звуков, но теперь любой лад мог открываться с любой клавиши, хоть с черной. Впервые делом доказал это великий Бах, написав цикл произведений для всех двадцати четырех тональностей — двенадцати минорных и двенадцати мажорных. До реформы Веркмейстера такое количество тональностей существовало лишь теоретически, а на практике было невыполнимо, ибо пришлось бы чуть не для каждой из них заново перестраивать инструмент.

Можно было бы привести еще одну таблицу для математической демонстрации нового строя, но лучше всего представить себе современную музыкальную шкалу, глянув на гриф гитары. Каждое расстояние между порожками относится к соседнему, меньшему, как корень двенадцатой степени из двух относится к единице.

Казалось бы, все хорошо, но проблемы остались до сих пор.

Музыканты с особо тонким слухом чувствуют неточность настройки, их не удовлетворяет отсутствие строгой чистоты звучания многих инструментов. Известно, как мучился композитор Александр Скрябин, не находя в строе рояля чистых квинт, терций и других интервалов. А русский музыкант и музыкальный критик прошлого века Владимир Одоевский даже заказал себе рояль, в каждой октаве которого было не двенадцать, а семнадцать клавиш. Этот рояль сейчас можно увидеть в московском Музее музыкальной культуры имени Глинки.

Компромиссным остался и строй оркестра. Фортепиано, челеста, ксилофон настраиваются по Веркмейстеру. Вся скрипичная группа может играть в чистом строе, но вынуждена подлаживаться. А медные трубы, у которых нет отверстий в боку, и хотели бы подладиться, да не могут. Ведь труба, гни ее или скручивай, остается трубой, физическим телом, и ни наш слух, ни Пифагор, ни Веркмейстер не в состоянии ничего с ней поделать. До сих пор медные духовые играют в натуральном строе, и композиторы, поручая им ту или иную партию, учитывают те звуки, которые особенно заметно расходятся с нынешним музыкальным строем.

Даже настройка гитары, домры, мандолины остается проблемой для музыканта с тонким слухом. Эти и другие инструменты с порожками на грифе, даже если они сделаны мастером безукоризненно, в принципе нельзя настроить абсолютно верно, потому что струны между собой должны настраиваться чисто, а порожки в гриф врезаются по Веркмейстеру. Возьмем, например, классическую гитару. Звук, взятый, скажем, на прижатой к пятому порожку второй струне, не вполне соответствует звучанию открытой первой струны, а между тем это один и тот же звук ми.

Таковы нерешенные проблемы.

А кроме проблем, остались интересные вопросы. Математически все тональности равны, но почему у многих композиторов есть любимые? Почему тональности, даже если все они минорные или все мажорные, кажутся им разными?

Были попытки как-то объяснить это, но удовлетворительных ответов пока нет. Видимо, и здесь вступает в силу то знаменитое «чуть-чуть», которое есть в любом искусстве. И никакая арифметика здесь уже не поможет.

СТРУНЫ И КЛАВИШИ

Наверное, каждый из вас имел в детстве интересную игрушку — конструктор. Лежат в коробке разные детали — пластины, полосы, валы, колеса. И еще книжка с картинками. Вы берете детали, соединяете их так как показано в книжке, и получается машина. Разбираете, укладываете детали в коробку, а назавтра собираете другую машину. А после того как будут сделаны все описанные в книжке конструкции, можно придумывать свои, диковинные.

В настоящей, взрослой технике конструкторы тоже во многих машинах стараются использовать побольше готовых деталей, чтобы поменьше приходилось изготовлять новых. Есть набор стандартных зубчатых колес, подшипников, болтов, гаек. Есть стандартный прокат — уголки, балки, швеллеры.

В музыкальной технике нет жесткого стандарта, но все же есть универсальные элементы, которые можно встретить в десятках разных музыкальных конструкций. Вот, например, такой набор: корпус, шейка, головка, колки, струны. Что из них получится? Получится и скрипка, и мандолина, и гитара.

Впрочем, уже и жесткий стандарт проникает в технику музыки. Скажем, сделали на заводе типовой полупроводниковый диод. Где он будет установлен? Может быть, в медицинском кардиографе, а может, в электромузыкальном инструменте.

До электромузыкальных инструментов мы еще дойдем в свое время, а пока у нас речь о том, как человек, поначалу использовав готовое, а потом добавив кое-что нестандартное, получил в итоге такие замечательные инструменты, как клавикорд, клавесин, фортепиано.

Превращения монохорда

Этот инструмент нам уже знаком: мы видели его в руках Пифагора, проделывающего свои знаменитые опыты со звучащей струной.

Изобретал ли Пифагор монохорд заново? Наверное, нет. Струна была известна человеку задолго до Пифагора. Деревянный резонатор для усиления звука струны тоже не был новинкой для ученого — вспомним хотя бы лютню, бытовавшую еще в Вавилоне. Пифагор лишь скомпоновал известные вещи так, как ему было удобно для опытов. К качеству звука на этом приборе он вроде бы не стремился, поэтому резонатор достаточно

было выполнить в виде простого продолговатого ящика. И играть на монохорде Пифагор не собирался, для этого были другие инструменты, а для опытов одной струны ему вполне хватало.

Вряд ли мог предположить Пифагор, что сконструированный им прибор все-таки станет музыкальным инструментом. Простым, с очень небольшими возможностями, но инструментом. В средние века монохорд получил довольно широкое распространение.

Правда, внешне это был уже не тот монохорд. Ящик стал плоским, его делали таким для того, чтобы во время игры было удобнее держать инструмент на коленях. Дерево для ящика стали подбирать придирчивее, стремясь к красоте звука. И, что самое главное, постепенно прибавляли струны — их стало две, потом три, четыре. Хотя прежнее название инструмента — в переводе на русский «однострунник» — еще долго сохранялось.

Но и с четырьмя струнами монохорд не стал еще полноценным инструментом, и музыкантам надоело мириться с его ограниченными возможностями. Что было делать? Только одно — еще и еще прибавлять струн. Но теперь как-то неудобно стало сохранять прежнее, наименование. Многострунный инструмент, разошедшийся по разным народам, у каждого из них получил собственное название. Например, у русских — гусли, у армян — канон, у карелов — кантеле. Все эти "инструменты сохранили основные черты далекого прародителя: ящик, а над ним струны. Ящик мог быть теперь уже не прямоугольным, а треугольным или трапециевидным, инструменты украшались инкрустацией и резьбой, струн стало значительно больше, но принцип монохорда остался.

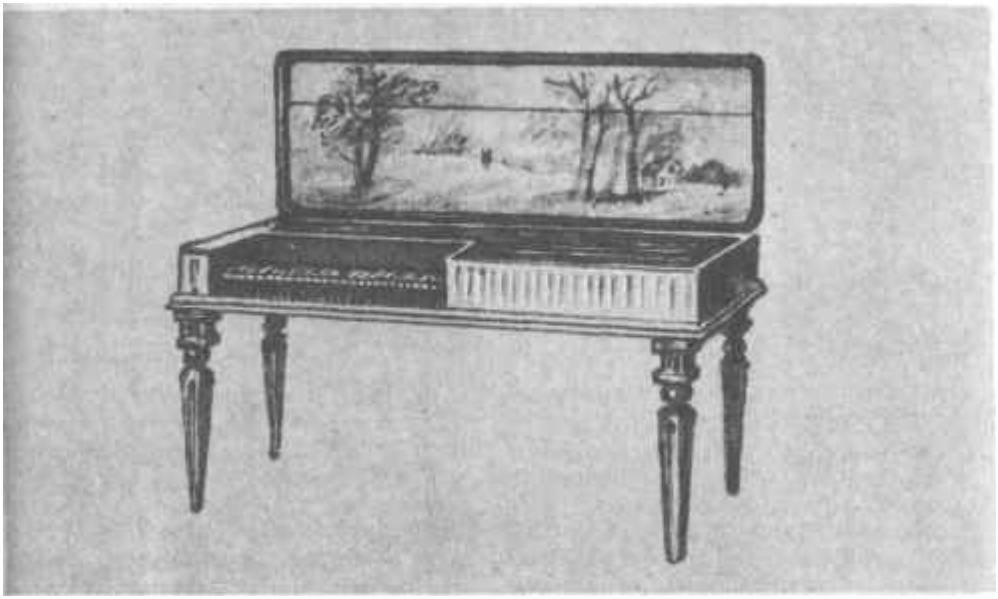
Играли на этих инструментах по-разному. Чаще всего защипывали струны пальцами. Иногда на пальцы надевали специальные полукольца с металлическими перышками — плектры. Звук при игре плектрами получался громче. На некоторых инструментах играли деревянными молоточками или палочками, концы которых были обтянуты кожей.

А к одному из подобных ящиков со струнами приспособили клавиатуру. Ее тоже не нужно было придумывать заново: она уже имелась у органа. Это нововведение стало вехой в истории музыки: родился новый инструмент, который и сам прожил яркую жизнь, и продолжил ее в клавесине и фортепиано.

Клавикорд

Перевести это название можно так — «клавишеструнник». До появления клавикорда клавиатура была только у органа, она могла вызвать ассоциации лишь с трубами, но никак не со струнами. И вот возник инструмент, в котором клавиши управляли струнами.

История первого клавишеструнника началась в одиннадцатом веке с инструмента со странным названием «английская шахматная доска». Слишком мало сведений о нем сохранилось, в основном это догадки и предположения. Одни считают, что на крышке инструмента была изображена шахматная доска, чтобы он мог использоваться не только для музицирования, но и для игры в шахматы. Другие предполагают, что чередование коротеньких черных и белых клавиш напоминало клетки шахматной доски.



Клавикорд.

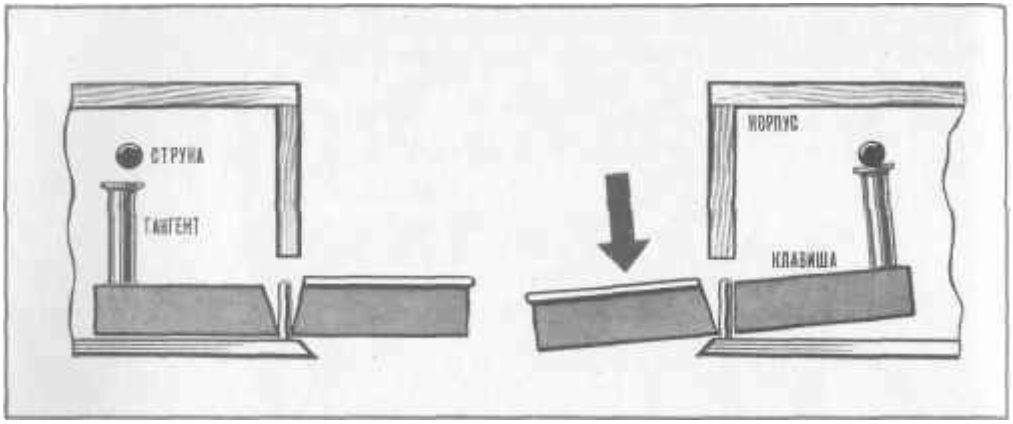
А третьи высказывают мнение, что произошла путаница в словах, одно слово с течением времени стали принимать за другое, как это нередко бывает в языке, и понятие «шахматная» имело раньше другой смысл, никак не относящийся к шахматам.

Как была устроена английская шахматная доска? Точно этого не знает сейчас никто. Одно из мнений таково: инструмент этот был конструктивно не слишком удачен, поэтому он, просуществовав некоторое время и не оставив о себе более ясной памяти, уступил место клавикорду. Другое, более аргументированное, выглядит так: английская шахматная доска — это уже клавикорд, сменилось только название, а не конструкция.

Будем же, придерживаясь этого последнего мнения, считать клавикорд первым клавишеструнником — это был действительно замечательный инструмент, чрезвычайно простой и в то же время обладающий нежным серебристым звучанием. Несколько столетий он услаждал слух людей самых разных сословий. Потом уже появился клавесин, еще позже — фортепиано, а клавикорд все еще выдерживал конкуренцию, и многие предпочитали слушать его, а не новые инструменты, настолько завораживающими были звуки этого клавишеструнника.

Клавикорд сохранялся в некоторых семьях до самой недавней поры, а может, и сейчас у кого-то он есть. Я разговаривал с женщиной, которая слышала музыку, исполняемую на клавикорде, когда была еще девочкой. Играла ее бабушка. Звуки клавикорда произвели тогда на девочку столь сильное впечатление, что она сохранила его на всю жизнь.

А мне самому слышать клавикорд, увы, не приходилось. Только видел его в музее, но там, сами понимаете, не только играть на нем, но и прикасаться к нему нельзя.



Тангент клавикорда вделан в задний конец клавиши. Струна располагается над тангентом. Если нажать клавишу, тангент поднимется и ударит струну.

Но надежда услышать остается. Возвращается в концертные залы клавесин, уже вновь мы слышим лютню, и уже делаются попытки вернуть клавикорд, чтобы исполнять на нем произведения, написанные специально для этого инструмента. Правда, клавикорд обладает очень тихим голосом, даже лютня в сравнении с ним выигрывает в силе звука, но разве это проблема для нынешних радиофицированных залов?

Однако пока для нас с вами этот инструмент только история. Давайте же проследим ее.

Итак, к одному из многострунников, потомков монохорда, приспособили клавишный механизм. Его устройство было очень простым. К каждой клавише на противоположном от музыканта конце крепился вертикально стоящий латунный стержень — тангент. Верхний конец тангента был чуть расплющен. Когда музыкант нажимал клавишу, тангент поднимался, ударял струну снизу и оставался прижатым к ней все время, пока клавиша была нажата. Стоило музыканту отнять палец, как тангент своим весом опускал дальний конец клавиши, и она принимала первоначальное положение.

Все струны клавикорда поначалу были совершенно одинаковыми. Даже настраивались одинаково, что, конечно, очень облегчало настройку. А разные звуки от разных клавиш получались вот как. Тангент, извлекая звук, одновременно делил струну на две части — звучащую и незвучащую. Звучащая часть, естественно, оставалась свободной, а незвучащая приглушалась. Соотношение этих частей при нажатии разных клавиш было неодинаковым, поэтому и звуки получались разными по высоте: чем короче звучащая часть, тем выше звук.

Механизм приглушения тех частей струн, которые не должны были звучать, был очень несложным. Собственно, и механизма никакого не было. После настройки струн те их стороны, которые не должны были звучать, оплетали вблизи колков суконной полоской или каким-нибудь другим приглушающим материалом. Когда клавиша отпускалась и тангент отделялся от струны, глушитель сразу же распространял свое влияние на всю длину струны, и она умолкала.

Если у вас есть гитара, вы можете за пять минут наглядно представить себе принцип действия клавикорда. Переплетите струны гитары рядом с головкой полоской ткани или куском толстого шпагата. Теперь энергично коснитесь какой-нибудь струны примерно над розеткой металлическим предметом — хотя бы дверным ключом. Часть струны от места касания до подставки зазвучит — правда, очень тихо. А другая часть — от места касания до оплетки — звучать не будет. Стоит вам отнять ключ от струны, вся она станет нерабочей, так как ее конец заглушен. Чем ближе к подставке вы будете касаться струны, тем выше будет звук.

Мастера, которые строили клавикорды, шли на некоторую хитрость: использовали одну струну для двух или трех клавиш. Тангенты этих клавиш ударяли струну в разных ее местах, и звуки тоже получались разными. Так удавалось делать клавикорд компактнее — в нем было вдвое и даже втрое меньше струн, чем клавиш. Однако такая конструкция ограничивала волю музыканта. Клавикорд — инструмент многоголосный, то есть способный одновременно издавать несколько разных звуков. Но если каждая струна предназначена для трех клавиш, то при одной нажатой две другие уже обречены на бездействие до тех пор, пока струна занята. Многоголосие . получалось не вполне свободным. И в конце семнадцатого века стали делать клавикорды, в которых количество струн было равно количеству клавиш. И поскольку каждая клавиша управляла теперь собственной струной, появилась возможность варьировать в одном инструменте длину, толщину и материал струн, подбирая для каждого звука наиболее подходящую струну.

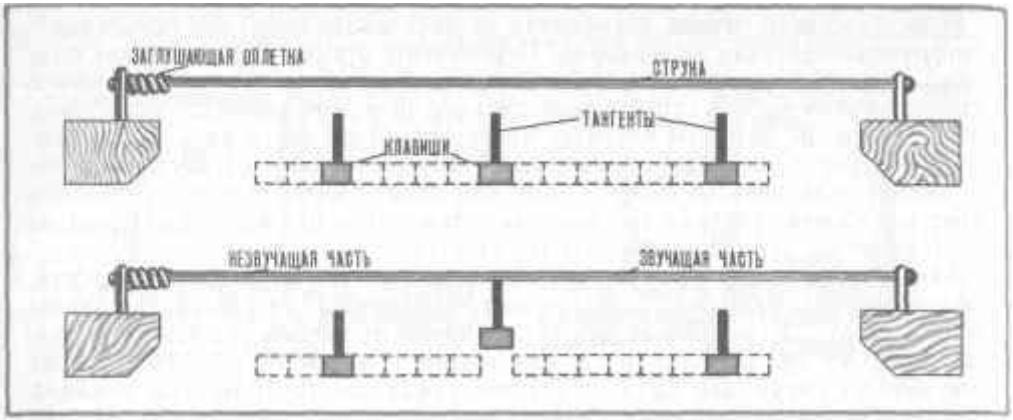
Здесь уместно коротко рассказать об истории струны. Первые струны, появившиеся еще в каменном веке, не отличались от тетивы лука, они делались из древесного волокна, из кишок, жил и волоса животных. Когда люди научились выделывать шелк, этот достаточно прочный и эластичный материал тоже стал использоваться для изготовления струн. Шелковые струны звучали тихо, но приятно.

Металлические струны сначала были медными и латунными. Их нельзя было сильно натягивать, потому что они тут же рвались. А звук слабо натянутых струн был очень негромким и быстро затухал. И только в семнадцатом веке научились производить стальные струны. Потом некоторые из них стали обвивать латунной или медной канителью, что делало толстую струну более эластичной, увеличивало длительность ее звучания и улучшало тембр.

На первых клавикордах устанавливались латунные струны, и только много позже появились в этих инструментах струны стальные.

Внешне клавикорд представлял собой поначалу все тот же невысокий ящик, который во время игры музыкант ставил на колени. Потом клавикорд стал настольным — при игре его устанавливали на столе или на специальной подставке. А еще позже инструмент обрел и собственные ножки. Но до самого последнего времени существования клавикорда можно было встретить инструменты очень разных размеров. Самые маленькие были величиной с книгу. Они обладали диапазоном в одну октаву, и этого хватало для несложных мелодий. А большие комнатные инструменты имели обширный Диапазон —до четырех с половиной октав.

Клавикорд едва успел застать двадцатый век с его стилем строгой простоты. А до этого все инструменты украшались росписью, инкрустацией,



В старинных клавикордах каждая струна была рассчитана на несколько звуков — в данном случае на три. На нижнем рисунке нажата средняя клавиша из трех. Если нажать левую клавишу, звучащая часть струны будет длиннее, а значит, и звук ниже. При нажатии правой клавиши звук будет выше.

рельефной или ажурной резьбой, мозаичным орнаментом. В музеях можно видеть удивительные по красоте и изяществу инструменты.

От последующих струнно-клавишных инструментов клавикорд отличался главным образом своим звучанием, которого не было потом уже ни в каком другом инструменте. Но еще одно отличие можно считать весьма существенным: музыкант не терял связи со струной уже после того, как клавиша была нажата. Ни клавесин, ни фортепиано такой возможности музыканту не предоставляют. А в клавикорде после нажатия клавиши можно было еще и чуть покачать ее, отчего тангент скользил по звучащей струне, придавая ее голосу вибрирующий оттенок. Можно было ослабить нажим и вновь нажать сильнее — от этого тоже менялся характер звучания.

Может быть, и жив был бы клавикорд до сих пор, если бы не его слишком тихий звук. Тут он не выдерживал конкуренции ни с клавесином, ни тем более с фортепиано, хотя довольно долго еще продолжал существовать бок о бок со своими более молодыми собратьями.

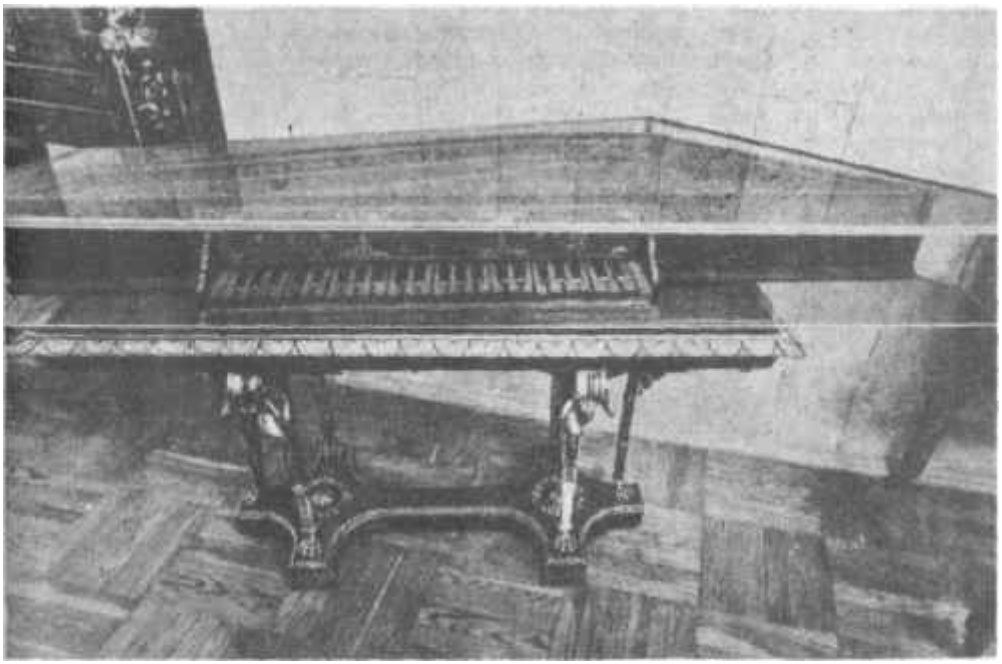
Выпадет возможность побывать в каком-нибудь из музыкальных музеев — найдите там клавикорд. Обычно он скромно стоит где-нибудь в углу, и если это простой, а не богато украшенный инструмент, с первого взгляда никак не скажешь, что такой вот ящик со струнами и клавишами знал искреннюю привязанность людей восемь столетий подряд.

Клавесин

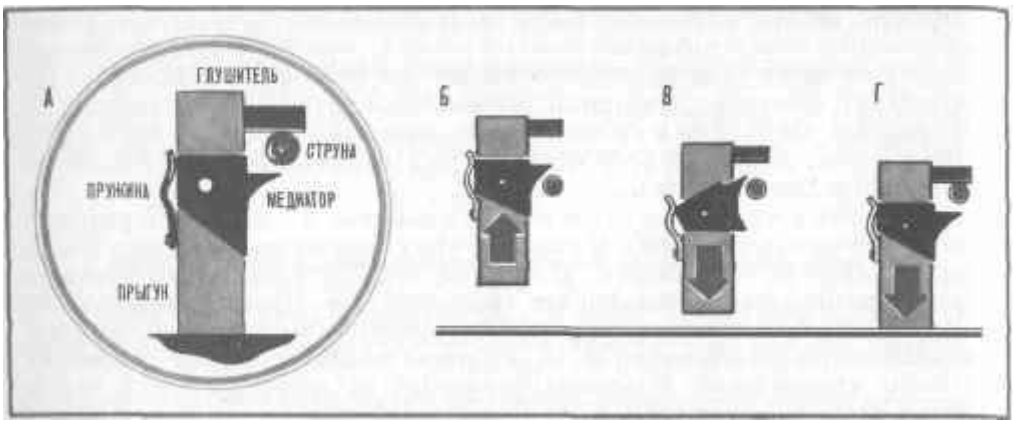
Уже на первых порах, в пятнадцатом и шестнадцатом веках, клавесин сильно отличался от клавикорда. Вместо латунных тангентов мастера установили на задних концах клавиш вертикальные деревянные брусочки с перышками вверху. Перышки заставляли звучать струну уже не ударом, а щипком. Инструмент стал обладателем более громкого голоса, изменился и характер звучания. Каждая клавиша имела собственную струну, а клавикорд в то время еще не дошел до такой роскоши.

Правда, первые клавесины были несовершенными, недостатков у них насчитывалось гораздо больше, чем достоинств, поэтому многие любители музыки еще долго безоговорочно отдавали предпочтение клавикорду. Но мало-помалу отчетливо выявилось основное преимущество клавесина: он был способен выступать в большом зале, чего не мог делать клавикорд. Поэтому в шестнадцатом веке клавесин уже широко распространился во многих европейских странах.

Но еще лет двести после этого вокруг клавесина и клавикорда разгорались ожесточенные споры. Одни считали, что клавесин по сравнению с клавикордом суховат и грубоват, что он не дает музыканту возможности играть выразительно и показать все свое искусство. Другие говорили, что клавесин еще обретет себя, если развивать приемы игры на нем, и что будущее все-таки за клавесином. И те, и другие имели серьезные основания для своих утверждений. Музыкант, играющий на клавесине, сразу после нажатия клавиши терял всякую связь со струной, дальше она звучала сама по себе, без малейшего участия человека. Клавикорд же, как мы помним, позволял музыканту влиять на характер звучания струны и после нажатия клавиши. Но клавесин, кроме того что он был более громким инструментом, еще и открывал широкий простор для совершенствования. А клавикорд к началу восемнадцатого века был уже вполне сформировавшимся инструментом, и улучшить в нем что-либо было трудно. Если и происходили улучшения, то они заимствовались уже у клавесина.



Старинный клавесин, экспонируемый в Музее музыкальной культуры имени М. И. Глинки. Для сохранности верхняя часть инструмента закрыта плексигласом.



Прыгун клавесина с медиатором и глушителем. А — клавиша не нажата, глушитель лежит на струне. Б — нажатая клавиша подтолкнула прыгун кверху, медиатор по дороге защипнул струну, она зазвучала. В — клавиша отпущена, прыгун опускается на место. Медиатор снова касается струны, но теперь уже не защипывает ее, а плавно огибает, так как подвижная часть прыгуна легко отклоняется струной. Г — прыгун стал на свое место, глушитель лег на струну, пружина возвратила подвижную деталь в исходное положение.

Споры спорами, а инструменты чаще всего живут своей жизнью, не обращая на них ровно никакого внимания. Сколько бы ни говорили триста лет назад о скорой гибели клавикорда, а он еще в начале двадцатого века выпускался некоторыми фабриками. Сколько бы ни говорили о том, что клавесин никак не заменит клавикорд, а он стал одним из важнейших явлений музыкальной культуры.

Правда, пути этих двух инструментов разошлись. Клавесин стал в основном концертным инструментом, хотя не гнушался и гостиных в домах, где жили люди с солидным достатком. А клавикорд оставался инструментом более демократичным, он был недорогим, а значит, и доступным семьям с обычными доходами.

Жизнь клавесина изобиловала событиями, после которых он улучшался, обновлялся, становился совершеннее.

Струна в клавесине после щипка звучала вся целиком, не делясь, как в клавикорде, на рабочую и нерабочую части. На первых клавесинах устанавливались жильные струны. Они не подходили клавикорду, потому что от удара тангента жильная струна звучала бы почти неслышно. А от щипка и жильная струна звучит достаточно громко. Позже в клавесине появились и стальные струны.

Обладал клавесин совершенно новым по сравнению с клавикордом конструктивным элементом — гибкой деревянной декой, которая, резонируя, усиливала и облагораживала звучание струн. Уже потом деку переняли у клавесина и некоторые клавикорды.

Много экспериментировали мастера с перышками, которые заставляли звучать струну. Сперва это были перышки в буквальном смысле: заточенные кусочки стволов вороньих или индюшачьих перьев. Потом перышки стали делать из кожи, а еще позже — из латунных и стальных пластинок. Характер звука получался другим, а кроме того, инструмент стал не таким каприз-

ным: ствол вороньего пера, как и пера любой другой птицы, очень быстро портился от столь несвойственной ему работы, кожаные держались гораздо дольше, а металлические и вовсе почти не изнашивались.

Совершенствовалась и конструкция деревянного брусочка, заменившего тангент клавикорда. Сверху он стал оснащаться глушителем, который в момент отпускания клавиши ложился на струну и прекращал ее колебания. Мастера продумали и обратный ход перышка — оно с помощью специального приспособления легко огибало струну и не вызывало двойного звука. Эта простая и в то же время остроумная конструкция показана на рисунке.

Немало потрудились мастера над тем, чтобы заставить инструмент звучать сильнее. Стали ставить двойные, затем тройные и даже счетверенные струны для каждой клавиши. Эту особенность клавесина тоже переняли потом и некоторые разновидности клавикорда.

Как и клавикорды, клавесины делались самых разных размеров. В больших инструментах неодинаковая длина струн диктовала и форму корпуса — инструмент все больше становился похожим на современный рояль. (Хотя, если следовать хронологии, нужно было бы сказать наоборот: рояль похож своей формой на клавесин.) А в малых клавесинах, располагающих всего двумя-тремя октавами, разница в размерах струн была не такой большой, и корпус оставался прямоугольным. Правда, эти инструменты были маленькими только по сравнению с полными концертными инструментами, а сами, в свою очередь, казались великанами рядом с совсем крошечными клавесинами, которые оформлялись в виде шкатулок, ларцов, книг. Но иногда мастера не прибегали ни к каким ухищрениям, а делали просто маленькие инструменты. Диапазон их чаще всего не превышал полутора октав. Насколько миниатюрными были такие инструменты, можно судить по одному любопытному экспонату, хранящемуся в Музее музыкальной культуры имени Глинки. Это дорожный шкаф с маленькими выдвижными ящичками, и тут под ящичками смонтирован клавесин. Дороги тогда были долгими, поэтому хитроумный хозяин шкафа решил заказать себе такой инструмент — и места лишнего он не занимает, и позволяет хоть как-то отвлечься от дорожной скуки.

А большие клавесины стремились тем временем стать еще больше в результате постоянных исканий музыкальных мастеров. Убедившись, что струны из разных Материалов дают разный тембр, а он в свою очередь зависит еще и от материала перышек, клавесинные мастера пытались совместить все находки в одном инструменте. Так появились клавесины с двумя, тремя клавиатурами, расположенными одна над другой. Каждая из них управляла своим набором струн. Иногда клавиатура оставалась одна, но специальными рычагами переключалась на разные наборы струн. Один набор мог состоять из жильных струн, другой из стальных одинарных, третий из стальных сдвоенных или строенных. Так разнообразился тембр клавесина.

История сохранила и донесла до нас сведения об уникальных инструментах. Итальянский композитор и теоретик музыки Н. Вичентано сконструировал клавесин, в котором было шесть клавиатур!

Интересный инструмент построили амстердамские мастера. Как бы в противовес спорам между сторонниками клавикорда и клавесина они взяли

да и объединили эти два инструмента в одном корпусе. Справа размещалась клавиатура клавикорда, слева — клавесина. Один музыкант мог чередовать в своей практике оба инструмента, но можно было сесть вдвоем и сыграть дуэтом на клавесине и клавикорде. (Позже точно так же были объединены в одном инструменте клавесин и фортепиано.)

Но как ни старались мастера, они не смогли преодолеть основной недостаток клавесина — его однообразное по громкости звучание. Сила звука зависела не от того, с какой энергией музыкант ударял пальцем по клавише, а от упругости перышка, защипывающего струну. Искусные музыканты могли взять звук чуть-чуть громче или чуть-чуть тише, но для исполнения многих произведений такой небольшой разницы в силе звучания уже не хватало.

Были скованы и композиторы. В нотах музыкальных пьес, предназначенных для клавесина, они не могли указать «фортиссимо», то есть «очень громко», так как знали, что громче какого-то среднего уровня клавесин звучать не может. Не могли указать «пиано» и тем более «пианиссимо», то есть «тихо» и «очень тихо», ибо знали, что на такие нюансы этот инструмент тоже неспособен. Клавесины с двумя и тремя клавиатурами и комплектами струн делались так, чтобы эти комплекты были разными не только по тембру, но и по громкости. Музыкант мог хоть как-то варьировать силу звука, но и этого было уже недостаточно. Два разных музыкальных предложения можно было сыграть с различной громкостью, но внутри предложения звуки были однообразными по силе.

Назревала идея нового инструмента, который сохранил бы все достоинства клавесина, а точнее, вообще клавишеструнника, но вдобавок стал бы более послушен то энергичным, то мягким движениям пальцев музыканта. Иначе говоря, мог как угодно гибко звучать и «форте», и «пиано». Стоит ли удивляться, что новый инструмент, воплотивший в себе эту главную идею, так и стал называться — фортепиано?

Однако сразу надо сказать, что полностью задача, которая была сформулирована старыми мастерами, не решена до сих пор. Да, родился новый клавишеструнник, но это был другой инструмент, в тембре звучания которого не осталось ничего ни от клавикорда, ни от клавесина. Инструмент, к которому нужно было привыкать заново.

Фортепиано

Обычно историю фортепиано выводят по такой простой схеме: кла¬викорд — клавесин — фортепиано. Но эта схема говорит больше о возрасте каждого из клавишеструнников. Действительно, раньше всех появился кла¬викорд, потом клавесин, а самый молодой инструмент — фортепиано. Однако если мы отбросим хронологию и примем во внимание устройство главного узла, который передает механическое движение с клавиши на струну, то убедимся, что предшественником фортепиано был не клавесин, а клавикорд. В клавикорде и фортепиано происходит удар по струне, а в клавесине струна защипывается. Правда, этот главный узел стал в фортепиано очень сложным, никак не похожим на тангент клавикорда, но принцип остался прежним — удар по струне. Поэтому классификация и клавикорда, и фортепиано выглядит так: струнно-клавишно-ударный инструмент. А клавесина — струнно-клавишно-щипковый.

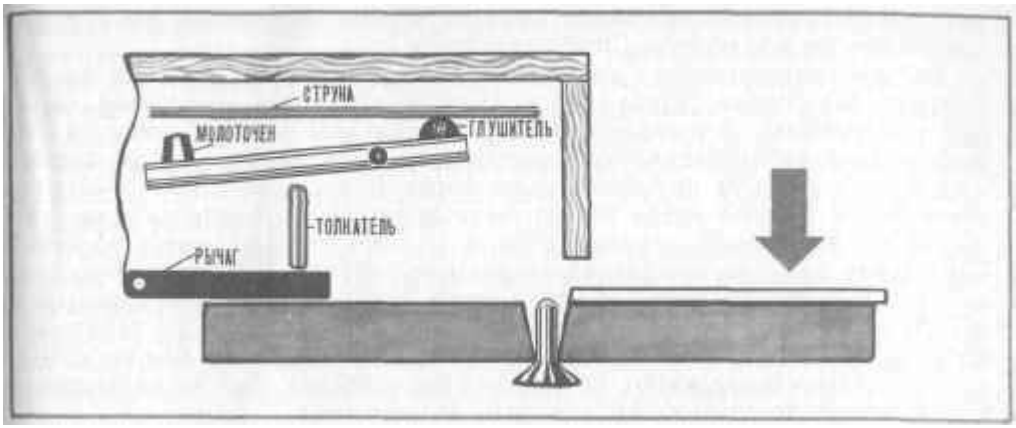


Схема первой фортепианной механики системы Шрётера — она была наиболее простой.

Изобретение фортепиано принято связывать с именем флорентийца Бартоломео Кристофори. Но не он один причастен к рождению фортепиано. Когда идея носится в воздухе, обычно ее воплощают почти одновременно и независимо друг от друга разные люди. Так случилось и с фортепиано. Во Франции Жан Мариус, в Германии Готлиб Шрётер предложили свои конструкции нового инструмента.

Трудно с позиций нашего времени оценивать самые первые модели фортепиано. Первые инструменты были настолько несовершенными, что о немедленном и безоговорочном их признании не могло быть и речи. Жан Мариус, например, не предусмотрел глушители для струн, и во время игры их звучание сливалось в сплошной гул. У инструмента Шрётера все было наоборот: струны заглушались так быстро после удара, что певучая мелодия не получалась. Поэтому инструмент Кристофори и оказался более удачным если не сам по себе, то хотя бы в сравнении с другими. А кроме того, он был продемонстрирован публике раньше, чем инструменты Мариуса и Шрётера.

Бартоломео Кристофори работал хранителем и реставратором музея музыкальных инструментов во дворце флорентийского герцога Медичи. Однажды гостям герцога объявили, что их ожидает сюрприз. Изобретенное Кристофори фортепиано и было тем сюрпризом. Но ожидаемой радости не получилось. Фортепиано гостям не понравилось — его звучание показалось чересчур грубым по сравнению с клавикордом и клавесином. Вряд ли кто-нибудь из гостей мог предположить, что присутствует при рождении инструмента, которому уготовано столь блестящее будущее.

Но не будем обвинять вельможных визитеров герцога в недальновидности и отсутствии вкуса. Звучание первого фортепиано, продемонстрированного в 1709 году, действительно было грубым. То, что инструмент стал способен даже в одной музыкальной фразе издавать то очень тихие, то громкие звуки, не спасало дела: сами звуки были маловыразительными и плохо складывались в музыку.

Поэтому в Италии эксперимент так и остался экспериментом, несмотря на то что одна из газет подробно рассказала о Кристофори и его изобре-

тении. Фортепиано было забыто здесь на многие десятилетия, да и потом с большим трудом обретало популярность.

Больше повезло новому инструменту в Германии. Музыкальный мастер Готфрид Зильберман, державший в Дрездене клавесинную фабрику, наладил производство фортепиано, усовершенствованных и им самим, и его фабричными работниками. Эти инструменты звучали уже лучше первых моделей, но до более или менее приемлемых им было еще далеко. Многие композиторы и исполнители того времени отзывались о фортепиано неодобрительно. Зильберман показывал один из своих инструментов Иоганну Себастьяну Баху, но ожидаемой похвалы не получил. Бах откровенно сказал, что фортепиано звучит грубо и примитивно. Правда, через двадцать лет Зильберман вновь продемонстрировал фортепиано Баху, постаравшись выбрать при этом лучшие образцы, и великий маэстро на сей раз высказался значительно более мягко, но трудно судить сейчас, был ли он искренен или просто не хотел вторично огорчать Зильбермана.

Тем не менее фортепиано мало-помалу прокладывало себе дорогу к признанию. Долгой была эта дорога: почти сто лет фортепиано не могло конкурировать ни с клавикордом, ни с клавесином.

Но давайте последовательно проследим историю нового типа клави¬шеструнника.

Принципиальная новизна фортепиано заключалась в том, что по струне ударял молоточек, связанный с клавишей. Забывать о клавише нельзя, потому что просто удар молоточком по струнам был известен и раньше — так играли, например, на цимбалах. Музыкант держал в каждой руке по молоточку и ударял ими по струнам, натянутым над деревянным резонатором. Понятно, что цимбалист способен был извлечь одновременно лишь два звука, а музыкант, играющий на фортепиано, мог оперировать уже не просто двумя руками, а десятью пальцами, как и на других клавишных инструментах.

Молоточек был связан с клавишей не так жестко, как тангент в кла¬викорде или стойка с перышком в клавесине. Между клавишей и молоточком были еще детали-посредники. Поэтому после нажатия на клавишу молоточек ударял о струну и отскакивал сам, не дожидаясь, пока клавиша будет отпущена. Причем сила удара о струну зависела от того, насколько мягко или энергично нажималась клавиша.

Эта новизна очень значительна — именно она дала жизнь фортепиано. Все остальное — корпус, рама, струны, колки, дека — было заимствовано у клавесина, во всяком случае на первых порах.

А дальше, примерно до середины истории фортепиано, шла «борьба за качество» — в данном случае за качество звука.

Поначалу много экспериментировали со струнами — считали, что звучание инструмента можно смягчить, сделать более благородным, если правильно подобрать струны. Эксперименты в этом направлении не принесли заметных успехов, струны остались в основном такими же, какими были и в клавесине.

Тогда решили, что звучание станет более полным, насыщенным, мощным, если увеличить натяжение струн. Но в старых конструкциях фортепиано нельзя было сильно натягивать струны, потому что деревянная рама, на которой они держались, начинала коробиться и даже ломалась. Стали

укреплять раму железными ребрами, но все равно жесткость оставалась недостаточной. И тогда попробовали отлить раму целиком из чугуна. Результаты сказались сразу же: сильно натянутые на чугунной раме струны зазвучали гораздо лучше, хотя некоторая грубость все же оставалась и теперь.

Чугунная рама появилась в фортепиано в 1825 году — приблизительно в середине его истории. И тут надо сказать, что это время было особенно насыщено усовершенствованиями.

Француз Себастьян Эрар дополнил молоточковый механизм так называемым репетиционным (то есть повторяющим) устройством. До этого нововведения приходилось отпускать клавишу до конца, чтобы она подготовилась к новому удару, поэтому брать подряд быстрые короткие звуки одной высоты не удавалось. Репетиционное устройство при нажатой клавише не возвращало молоточек на свое место, а удерживало вблизи струны, и теперь можно было, чуть отпустив палец, нажать клавишу снова. Музыканту стали доступны очень быстрые повторные звуки. И только когда клавиша отпускалась до конца, молоточек возвращался на свое прежнее место.

Прошло каких-нибудь двадцать лет — и вновь серьезное усовершенствование. Деревянный молоточек раньше обтягивался лосиной кожей, а теперь его обтянули фильцем — высококачественной разновидностью технического войлока. Тембр звука стал значительно мягче.

И наконец, еще через полтора десятка лет обнаружили, что если струны натягивать не строго параллельно друг другу, а так, чтобы они чуть расходились от того места, где расположены молоточки, к заднему краю инструмента, звук получается лучше. Одновременно было внедрено и такое нововведение: струны легли не в одной плоскости, а в двух. Басовые пошли от левой части молоточкового механизма к заднему правому углу инструмента, а тонкие расположились перекрестно к басовым и шли под ними — от правой части механизма к заднему левому углу. От этого улучшился резонанс деки.

Вот теперь это было то фортепиано, которое мы знаем: с сильным, полным, благородным звучанием. Усовершенствования продолжались и дальше, но они были уже не столь принципиальными, хотя, конечно же, тоже улучшали звук.

Так инструмент, который поначалу был отвергнут как грубый и примитивный, обрел право на жизнь.

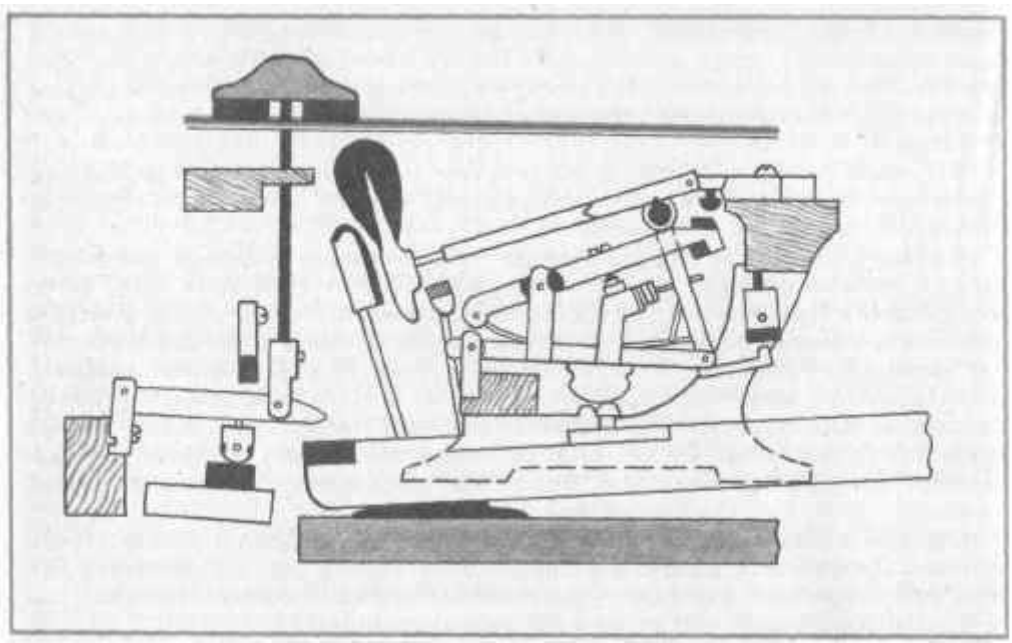
Для тех, кто не любит фортепиано

Теперь уже трудно представить себе классическое музыкальное богатство без фортепианных сонат Бетховена, например, или всей фортепианной музыки Шопена — вальсов, мазурок, баллад, этюдов.

Чувствую, здесь кое-кто из вас скептически улыбнулся. Не все любят фортепиано. И чаще всего потому, что не слышали настоящего звучания этого инструмента.

Попытаюсь объяснить, в чем дело.

Каждый звук фортепиано отчетливо делится на две части: начало в момент удара молоточка по струне и продолжение после удара, когда струна



Механика современного рояля. Сравните ее с механикой системы Шрётера, и вы увидите, что совершенствование фортепиано далось мастерам очень нелегко.

звучит сама по себе. Причем начало звука всегда получается намного более громким, чем продолжение. Можно, конечно, взять тихий звук, но в этом случае продолжение звука будет еще тише. И вот этих продолжений мы очень часто не слышим вообще, если слушаем фортепианное произведение по радиотрансляционному динамику, посредственному транзисторному приемнику или с пластинки, поставленной на проигрыватель невысокого качества. Певучие продолжения звуков «срезаются», остаются только начала, от этого меняется и сама музыка, она становится теперь стучащей, громыхающей. Любить такую музыку действительно очень трудно.

В отличие от органа, который вообще не записывается полноценно ни на пластинку, ни на магнитофонную ленту, фортепиано можно слушать и с помощью радиоаппаратуры, но только хорошей, которая верно и без искажений передает все нюансы звучания.

Есть и другая причина нелюбви к фортепианной музыке — редкость хорошего исполнения. Слишком часто мы слышим домашнее музицирование, дилетантскую игру, и даже с профессиональной сцены не всегда звучит музыка в исполнении большого мастера. И тут вопрос не просто в «хуже — лучше», как можно было бы сказать об исполнении на многих других инструментах, а кое в чем более серьезном.

У фортепиано есть существенный недостаток, который не преодолен конструкторами до сих пор. Точнее, он непреодолим вообще, потому что, если вдруг от него удастся избавиться, родится уже совсем другой ин-

струмент. Недостаток этот нам уже знаком — неуправляемость звука после нажатия клавиши. Молоточек ударил по струне, а дальше она звучит независимо от музыканта, он может только в нужный момент прекратить это звучание, а изменить его тембр и силу не может.

Однако если нельзя воздействовать на звук, когда он уже взят, то можно позаботиться о продолжении звука в момент его взятия. Один пианист, тонко управляя при ударе не только клавишей, но и педалями, заставляет струну и после удара звучать так, как ему хочется, а другой эти тонкости упускает. У первого пианиста продолжения звуков будут богаты разными оттенками, а когда нужно, и певучими, у второго же останутся однообразными. Это однообразие — частый спутник любительской игры на фортепиано, поэтому нельзя судить об инструменте, не услышав безукоризненного исполнения, и лучше всего — в концертном зале.

Как устроено фортепиано

Наверное, пора перейти от родового названия инструмента к видовому: конкретно мы знаем не фортепиано, а пианино и рояль.

Пианино — инструмент компромиссный. Его звучание заведомо хуже звучания рояля, и мастера пошли на это сознательно. Потеряли в качестве звука, зато сделали инструмент компактным.

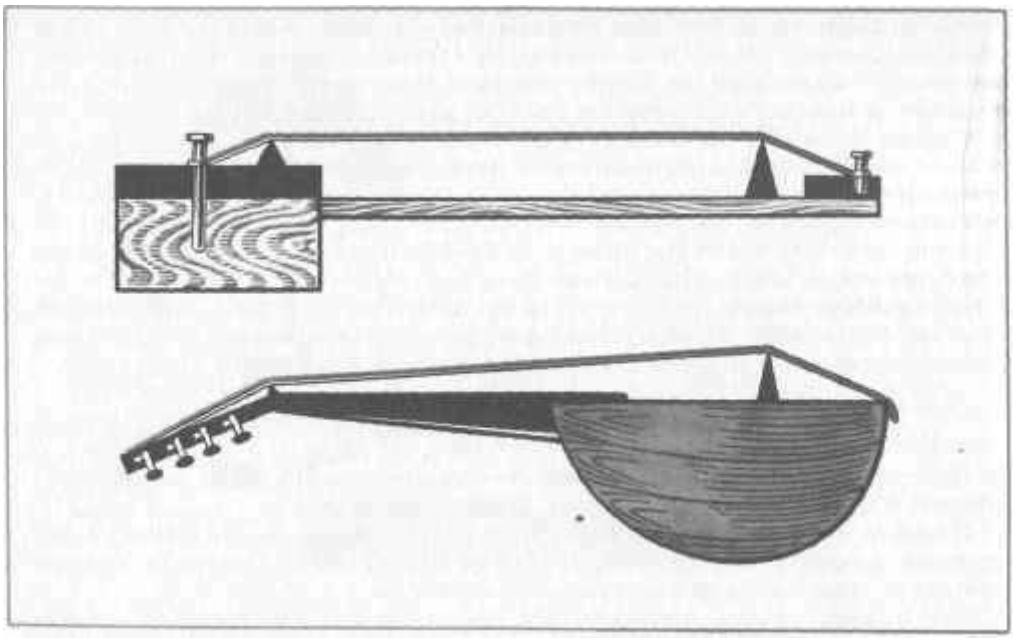
Тут нужно сделать оговорку. Да, звучание пианино уступает звучанию рояля — это заложено в конструкции. Но если речь идет об отдельных инструментах, такое утверждение может быть и несправедливым, ибо на стадии изготовления из-за каких-нибудь производственных огрехов все преимущества рояля могут сойти на нет. Поэтому встречаются великолепные пианино и весьма посредственные рояли.

Рояль полнозвучен главным образом потому, что в нем можно использовать более длинные струны и большую резонансную деку. Кроме того, у рояля можно поднять крышку, и не останется никакой преграды между струнами и окружающим пространством. Зато пианино легко поставить в небольшой комнате, и оно отлично уживется в ней рядом с обычной мебелью. Рояль же не всегда удается поместить в современной квартире.

Очень важная деталь рояля и пианино — дека. Струна сама по себе звучит тихо, и не будь деки, голос инструмента был бы намного слабее. Дека — это деревянный щит, склеенный из отдельных досок. В рояле дека размещается горизонтально под струнами, а в пианино, в котором струны расположены в вертикальной плоскости, дека тоже устанавливается вертикально.

Дека — ответственная деталь. Она не только усиливает звук, но и участвует в формировании тембра инструмента, причем так деятельно, что от характерного струнного звука мало что остается — мы слышим звучание дерева. Деку делают из резонансной ели, иногда из сосны, причем дерево специально подбирают, чтобы слои в нем были узкими и прямыми, чтобы не было сучков. И конечно же, дерево для деки должно быть сухим и выдержанным.

Если глянуть на струны рояля, можно заметить, что в способе их крепления много общего с обычными струнными инструментами, например мандолиной. Одним концом каждая струна рояля крепится на чугунной раме



Так натягиваются струны рояля (вверху) и мандолины (внизу). Принципиальной разницы, как видите, нет. Учтите только, что мандолина для наглядности сильно увеличена.

(а у мандолины к металлической накладке на корпусе). Потом струна перекидывается через деревянную подставку, укрепленную на деке (у мандолины тоже). Подставка передает деке колебания струн. Затем струна рояля переходит через порожек на противоположной стороне рамы (у мандолины через порожек между головкой и грифом). И наконец, наматывается на колок (и у мандолины также).

Схема, как видим, одинакова. Но только схема, потому что есть и различия.

Даже восемь струн мандолины, натягиваясь, способны покоробить корпус инструмента, если он не вполне прочно сделан, и мастерам приходится учитывать силу натяжения. А что говорить о рояле, в котором две с лишним сотни струн! Чугунная рама должна выдерживать усилие примерно в 20 тонн. А больше двухсот струн набирается в рояле и пианино оттого, что для каждого звука натягиваются две или три одинаково настроенные струны. Ведь и в мандолине мы наблюдаем примерно то же самое: считается, что у нее четыре струны, но они двойные, поэтому получается восемь.

Струны, переходя через подставку на деке, давят на нее тоже с достаточно большой силой — примерно в полтонны. Поэтому дека должна быть не только гибкой, но и очень прочной. Для этого в роялях ее делают чуть выгнутой в сторону струн.

Ручные струнные инструменты расстраиваются очень быстро. Мандолину, домру, гитару каждый раз перед игрой приходится подстраивать. Для

рояля и пианино это было бы совершенно неприемлемым хотя бы потому, что тогда и вовсе некогда было бы играть: процесс настройки этих инструментов долог и кропотлив. Поэтому колки у них устроены особо: они плотно запрессованы в деревянную раму, которая соединена с чугунной. Каждое отверстие для колка сверлится с таким расчетом, чтобы оно было меньше диаметра самого колка на полтора миллиметра, и когда в это отверстие с большим усилием вгоняют колок, он сидит в нем так плотно, что провернуть его можно только специальным ключом.

Молоточковую механику слишком долго было бы описывать словами — в ней много разных деталей. Поэтому лучше всего рассмотреть ее устройство на рисунке, который здесь приводится. У пианино механика в принципе такая же, только молоточки, как и струны, расположены вертикально и некоторые детали имеют другую конфигурацию.

Теперь о действии педалей.

Нажатие клавиши вызывает, кроме удара молоточка о струну, еще и отделение глушителя от струны. Когда клавиша отпускается, глушитель вновь возвращается на струну. А с помощью правой педали можно продлить звучание струн, когда клавиши уже отпущены. Педаль поднимает со всех струн глушители и оставляет их в положении бездействия все время, пока педаль нажата. Музыканты пользуются этой педалью очень осторожно, иначе не¬заглушаемое звучание может слиться в так называемый педальный гул, который не имеет ничего общего с благозвучием.

Правую педаль можно нажать не до конца, а чуть-чуть, чтобы глушители оставались очень близко к струнам и в какой-то мере влияли на их звучание. Но этот прием требует от исполнителя большого мастерства. А кроме того, такое тонкое движение правой ногой настолько зависит от тугой или, наоборот, слишком легко поддающейся педали, что при гастролях в другом городе или даже выступлениях в другом зале музыканту приходится несколько часов осваивать незнакомый инструмент.

Когда музыкант, играющий на рояле, нажимает левую педаль, вся моло¬точковая механика сдвигается чуть в сторону. А поскольку струны остаются на своем месте, удар молоточка приходится уже не на все три струны, предназначенные для данного звука, а только на две. Если для каких-то звуков предусмотрены всего две струны, молоточек бьет теперь только по одной. Звучание, естественно, становится более тихим и мягким.

У пианино механизм левой педали устроен по-другому. Молоточки не сдвигаются в сторону, а приближаются к струнам еще до нажатия клавиш. Удар с близкого расстояния получается слабее, чем обычно, а значит, и звук тише.

Как быть, если нужно подолгу разучивать упражнения, а звукоизоляция в доме не настолько хороша, чтобы не досаждать соседям? Ради этого в некоторых инструментах предусмотрен модератор. Если его включить, между молоточками и струнами проляжет лента тонкого фетра или какого-нибудь другого материала, и звучание инструмента станет тихим и глухим. Управление модератором выводится на третью педаль, которая фиксируется в нажатом положении, или на специальный рычаг, расположенный сбоку от клавиатуры.

В некоторых современных роялях третья педаль имеет другое назначение — она освобождает от глушителей не все струны сразу, как правая пе-

даль, а только те, клавиши которых были нажаты до нажатия педали. Это позволяет музыканту выборочно оперировать разными глушителями, свободнее пользоваться ими и при этом избегать педального гула.

Остается сказать об одном очень важном требовании к инструменту. Мы привыкли, что любой работающий механизм издает какой-то шум. А в фортепиано, тоже представляющем собой механизм, это недопустимо. Никаких скрипов, стуков, щелчков не должно быть. Должна быть только музыка.

Очень короткий эпилог

Когда эта глава была уже готова, мои друзья, знающие, что я пишу книгу о музыке, принесли мне интересную пластинку: Алексей Любимов исполняет две фантазии Карла Филиппа Эммануэля Баха, одного из сыновей великого Иоганна Себастьяна Баха, причем исполняет их на том инструменте, для которого они и предназначались композитором,— на клави¬корде.

Так я впервые услышал этот старинный инструмент. И теперь могу не с чужих слов, а от себя говорить о нежном, серебристом, удивительно приятном звучании клавикорда.

И еще, невольно сделав некоторые сравнения, имею право сказать, что в истории музыки были не только находки. Случались и потери.

Спасибо музыкальным мастерам, исполнителям, работникам филармоний и студий звукозаписи — всем тем, кто пытается вновь обрести потерянное.

ТАЙНА СКРИПКИ

Такое заглавие на первый взгляд больше подходит детективному роману, чем рассказу о музыкальном инструменте. Но если разобраться, здесь слово «тайна» даже более уместно, потому что в любом детективе загадка в конце концов раскрывается, а скрипка до сих пор остается инструментом таинственным и во многом непостижимым.

Когда мы говорили о гитаре, мастер Феликс Робертович Акопов сказал, что скрипке повезло больше: для нее найдена точная и лаконичная конструкция. Это так. Но выверенная конструкция — лишь отправная точка. А дальше? И скрипка Страдивари, сделанная триста лет назад, и современная серийная скрипка, изготовленная по всем правилам на хорошей фабрике, внешне похожи. Но какая разница в звучании!

Никакой другой инструмент не изучали так много, долго и тщательно, как скрипку. Ею занимались люди разных профессий: физики, математики, искусствоведы, музыкальные мастера, музыканты. Кое-что они поняли и объяснили, но до сих пор никому не удалось теоретически обосновать акустику скрипки или хотя бы дать рекомендации, как делать инструменты столь же совершенные, какие делали в старину.

Есть и сейчас мастера, которые строят хоть и не такие прекрасные скрипки, какие получались у Амати, Страдивари, Гварнери, но все же очень хорошие инструменты. Однако при этом каждый мастер располагает лишь

собственным опытом и тем немногим, что он сумел понять из опыта великих итальянцев. Полных знаний ни у кого нет.

Все загадочное неизбежно обрастает слухами. Скрипка тоже породила множество легенд. Давайте с них и начнем.

Легенды

Говорят, что знаменитые итальянские мастера были лишены возможности насладиться подлинным звучанием своих скрипок, потому что сразу после изготовления скрипка пела совсем не так, как она должна была петь через сотни лет. Мастера, мол, рассчитывали на будущее, они заранее знали, как дивно зазвучат их инструменты для далеких потомков.

Говорят, однако, что мастера просчитались в другом: большинство сделанных ими инструментов для потомков не сохранилось. Чудом уцелели лишь несколько из них, и только благодаря этим считанным единицам наш век знает звучание настоящих скрипок.

Говорят также, что каждый профессиональный скрипач мечтает играть на инструменте самого знаменитого из итальянских мастеров — Антонио Страдивари. Но, конечно, на всех его скрипок не хватает. И вручают несколько оставшихся скрипок только лучшим из лучших.

Говорят, что хорошая скрипка получалась только тогда, когда для каждой ее детали брали единственно подходящий сорт дерева. Например, верхнюю деку делали только из тирольской ели. Никакое другое дерево для нее не годилось — скрипка получалась неважной. И даже не всякую тирольскую ель валили и пускали в дело, а сперва присматривались, на какое дерево больше садятся птицы. Потом еще прослушивали дерево стетоскопом, дабы окончательно убедиться в том, что оно достаточно певуче. Спиливали дерево только зимой, да так, чтобы оно ни в коем случае не упало, а было осторожно опущено на землю. Потом выбирали для скрипки кусок у комля, а весь остальной ствол шел на дрова.

Говорят, что единственно возможная форма скрипки была найдена с точностью до десятых долей миллиметра, и любое отклонение вело к неудаче.

Говорят, что скрипку нужно было отделывать особенно тщательно, потому что она не прощала малейшей небрежности и мстила самым коварным образом — попросту отказывалась петь.

Говорят, что своим прекрасным звучанием старинная скрипка обязана прежде всего лаку, которым она покрыта. Секрет лака знал только глава семейства скрипичных мастеров. Он уносил этот секрет с собой в могилу, не желая раскрывать его своим корыстным и нетрудолюбивым сыновьям. Поэтому, мол, сыновья уже не могли делать такие же совершенные скрипки, какие получались у отцов.

Опровержения

Легенды красивы, спору нет, я и сам их люблю, но они мало помогают понять что-либо. Поэтому, опровергая их фактами, результатами экспериментов, мнениями мастеров, основанными на долголетнем опыте, мы постараемся узнать сейчас хоть что-то более или менее достоверное.

Вопреки слухам, сохранилось очень многое из сделанного итальянскими мастерами. Только инструментов Страдивари больше тысячи. В основном это скрипки, но есть и альты, виолончели, контрабасы. Дошли до нас сотни инструментов и других мастеров.

В те далекие времена инструменты эти звучали не хуже, чем сейчас, об этом можно судить хотя бы по отзывам, опубликованным в печати тех лет. Правда, авторы отзывов лишены были возможности сравнивать с будущим звучанием, как мы сейчас не можем сравнивать с прошлым, но они и тогда оценивали тембр скрипки примерно теми же критериями, какими пользуются музыканты в наши дни, поэтому не верить им нет оснований.

А кроме того, были проведены эксперименты с искусственным старением — такой метод доступен сейчас лабораториям. Для опытов брали скрипки, сделанные недавно, и старили их до многолетнего возраста. Выяснилось, что время способно лишь немного улучшить звучание, если инструмент с самого начала был хорошим. А если скрипка была неважной, никакое время не в состоянии исправить ее.

Но есть исключение. Скрипка может стать заметно лучше со временем, если она была выполнена хорошо, но дерево для нее использовалось недостаточно выдержанное. Обычно скрипка, сделанная из сырого дерева, погибает. Однако если хранить ее много лет в сухом помещении без резкой смены температуры, она может выздороветь и зазвучать вполне сносно. Один из таких -случаев был описан в журнале «Музыкальная жизнь». Купил человек в магазине фабричную скрипку, но скоро разочаровался в ней и забросил в чулан. И вот спустя четверть века вспомнил о ней, достал, протер, провел смычком и поразился: это был совсем другой инструмент. Не Страдивари, конечно, но просто хорошая скрипка. Причину вы уже знаете: на фабрике попалось не вполне просушенное дерево, а чулан оказался тем идеальным местом, которое с помощью времени вылечило инструмент.

Но поскольку доподлинно известно, что старые мастера всегда пускали в работу только хорошо выдержанное дерево, это исключение к ним никак не относится. Их скрипки уже вскоре после изготовления звучали почти так же, как они звучат сейчас.

Почему вскоре, а не сразу? Потому что, во-первых, новую скрипку нужно обыграть: дерево должно привыкнуть к звуковым колебаниям. А во-вторых, мастер нередко чуть-чуть доводит свой инструмент уже после того, как он готов. Деки еще при изготовлении настраиваются, для этого мастер, выстукивая и выслушивая их, сострогивает в определенных местах тонкие слои лишнего дерева. Но иногда требуется уточнить настройку дек в уже готовой скрипке. Бывает, мастер ищет наилучшее расположение душки — ведь она не приклеивается, а просто ставится внутри корпуса враспор между деками. Обыгрывание и доводка требуют времени, на это может уйти год-другой, но никак не целая жизнь.

Утверждение, что каждый профессиональный скрипач мечтает о скрипке Страдивари, тоже неверно. Большинство, конечно, безоговорочно считает скрипки Страдивари непревзойденными, но есть музыканты, которым больше нравится тембр инструментов Амати, Гварнери, Бергонци. Великий Паганини последние тридцать лет своей жизни играл на скрипке Гварнери, хотя мог приобрести любой инструмент Страдивари.

Скрипка Амати.

Скрипка Страдивари.

Скрипка Гварнери Дель Джезу.

В наши дни скрипки Страдивари достаются не только единицам избранных скрипачей. Бывает, и начинающие исполнители получают драгоценную скрипку. Например, получил скрипку Страдивари Вадик Репин, победитель конкурса имени Венявского, проходившего в Польше несколько лет назад. Вадику тогда только-только пошел двенадцатый год!

Конечно, такие скрипки выдаются не в собственность, а лишь в пользование, потому что принадлежат они Государственной коллекции музыкальных инструментов.

Легенда о единственно возможном дереве для скрипки тоже не подтверждается. Многие старинные инструменты хорошо изучены, по крайней мере внешне. Разумеется, большинство скрипок сделано из хорошего дерева, в том числе и из тирольской ели, которая шла на верхнюю деку. Но встречаются инструменты, для которых дерево выбиралось не так тщательно. Попадается северная ель, сосна и даже пихта. Причем иногда и сами куски дерева неважные. А Страдивари при изготовлении некоторых своих скрипок шел даже на серьезное нарушение технологии, как сказали бы сейчас. Он брал кусок дерева, ширины которого не хватало для цельной деки, и наращивал с боков другими кусками. Может быть, строгий контролер на современной музыкальной фабрике забраковал бы и такое дерево, а заодно

и такой метод, а мастер когда-то не побоялся ни плохого дерева, ни отступления от собственных правил. Какое уж там пение птиц и прослушивание стетоскопом! Некоторые современные мастера считают, что Страдивари вообще сам не занимался заготовкой дерева, а покупал его на складе.

Получалась ли при этом скрипка хуже? Нет. Конечно, у каждого мастера, даже у Страдивари, одни инструменты выходили более удачными, а другие менее, однако прямой связи между качеством дерева и качеством скрипки не обнаружено. Встречаются менее удачные скрипки из очень хорошего дерева и более удачные из дерева похуже.

С формой скрипки тоже неувязка получилась у сочинителей легенд. Форма диктуется прежде всего требованиями удобства. Например, полукруглые вырезы по бокам, образующие как бы талию у скрипки, нужны для того, чтобы смычок не задевал корпус инструмента при игре на крайних струнах. Но мастера всегда стремились любую форму сделать не только рациональной, но и красивой. Другие инструменты тоже красивы, но скрипка и в этом отношении — совершенство. Мне приходилось слышать даже сравнение со скульптурой, и я очень легко согласился с таким мнением: действительно, скрипка очень похожа на изящное изваяние.

А с размерами дело обстоит так. Когда стали вымерять старинные инструменты, выяснилось, что двух совершенно одинаковых среди них нет. Разная толщина дек, разная длина корпуса, разная ширина, разное расстояние от порожка на головке до подставки для струн — ни о какой точности до десятых долей миллиметра не может быть и речи. Если, скажем, у двух инструментов совпадает длина, то не совпадают другие размеры. Совпадает ширина — длина разная, и деки не той толщины. Мастера по-разному располагали и эфы — фигурные прорези в верхней деке. Да и сами эфы имеют чуть-чуть, да разную форму.

И не все скрипки очень уж тщательно отделаны. Мастер из семейства Гварнери, прозвище которого было Дель Джезу, вообще делал скрипки небрежно, особенно в последние годы своей жизни, а между тем его инструменты считаются одними из лучших в мире. Именно на скрипке Дель Джезу играл Паганини.

Теперь о лаке. Оказывается, Страдивари не только не держал в секрете свой лак, но и охотно делился его рецептом с иностранными мастерами, приезжавшими к нему. Тем более не скрывал он состав лака от сыновей, и не его вина, что сыновья были не столь гениальными, как отец. Они тоже делали скрипки, и неплохие, но достичь его уровня не смогли.

Да и не один строго определенный лак использовал Страдивари. В первые годы он пользовался лаком, состав которого попросту перенял у своего учителя Николо Амати, а потом только стал делать свой. У каждого из других знаменитых скрипичных мастеров тоже был лак излюбленного состава и цвета — от золотисто-желтого до темно-вишневого. Есть сведения даже о том, что такие лаки были известны и мебельным мастерам, а не только скрипичным.

Но, может быть, лак все же определяет качество звучания независимо от того, засекречен он или нет? В одной мастерской решились на дерзкий эксперимент: взяли и смыли лак со старинной скрипки. Она будто и не заметила этого — продолжала отлично звучать после такой не слишком приятной процедуры. А известный советский скрипичный мастер Евгений Франце-

вич Витачек вообще считал, что любой лак, даже самый легкий, связывает дерево, делает его менее эластичным и поэтому ухудшает звучание инструмента. И что лучше всего скрипка звучит тогда, когда она еще ничем не покрыта. Но оставлять дерево незащищенным нельзя, потому что инструмент погибнет очень скоро. Выходит, вопрос лишь в том, какой лак нужно применять, чтобы он как можно меньше вредил качеству звука. Вот какое противоречие легенде!

Правда, есть и другие мнения, и тоже высказанные скрипичными мастерами. Да, говорят они, мы знаем вещества, входящие в лаки, которыми пользовались великие итальянцы, но не знаем абсолютно точно, какое количество каждого из этих веществ они клали в состав и в какой последовательности, не знаем и способов нанесения лака, поэтому судить о его влиянии на тембр звука старинных инструментов не можем. Один эксперимент со смыванием лака со старинной скрипки еще ни о чем не говорит, потому что скрипка была не лучшая из тех, что сделаны итальянскими мастерами.

Обратимся теперь к официальному документу, сухому, но предельно ясному, который как бы примиряет противоположные мнения: «Проведенные научно-исследовательские работы еще не позволяют сделать окончательные и точные выводы о степени влияния лаковых покрытий на акустические свойства смычковых музыкальных инструментов». Такое заключение вынесено в Научно-исследовательском и конструкторско-технологическом институте музыкальной промышленности.

Как ни различны, а порой и противоположны мнения, в любом случае легенде о волшебных свойствах лака не остается места: речь идет лишь о том, как лак влияет на тембр и влияет ли вообще, а не о том, что он-то и создает дивное звучание инструмента.

Предположения

Ну хорошо, дело не в лаке, не в дереве, не в точных размерах, не в особой тщательности. Тогда в чем же?

Этого мы не знаем. Но можем кое-что предполагать.

Давайте вспомним известное изречение о том, что гений — это талант, помноженный на труд. Андреа Амати, дед Николо Амати, стал учеником мастера в семь лет, а в одиннадцать уже делал скрипки, сохранившиеся до наших дней. Антонио Страдивари начал учиться у Николо Амати в двенадцать лет, в тринадцать сделал свою первую скрипку, а потом всю жизнь работал от зари до зари. Умер он в девяносто три года и незадолго до смерти закончил свою последнюю скрипку. А всего он сделал полторы тысячи инструментов — это очень много даже для такой долгой жизни. Другие мастера успели сделать меньше, но и они отдавали работе все свое время.

Чем больше труда, тем больше опыта, а опыт помогал формировать голос инструмента. Резонатор любого струнного инструмента — в данном случае корпус скрипки — неодинаково усиливает частоты, излучаемые струной. Видимо, это качество резонатора весьма умело использовали старые мастера: они так искусно ваяли деки и так тонко настраивали их, что корпус подчеркивал нужные для тембра частоты и приглушал ненужные.

Если бы скрипка делалась из материала со строго постоянными свойствами, все было бы просто: однажды найденная форма годилась бы и для всех последующих скрипок (если закрыть глаза на то, что все они были бы тогда до скуки одинаковыми). Но нет двух одинаковых кусков дерева, и мастера каждый раз исходили заново из свойств материала. Чувствовали, как из данного дерева, из того куска, который сейчас в работе, нужно делать инструмент, чтобы он зазвучал. В этом смысле можно говорить и о секретах, но не о тех, что специально не выдаются. Как мастер смог бы рассказать об интуиции, о шестом чувстве, о предвидении? Изготовление хороших скрипок — большое искусство, а в любом искусстве есть свои тайны, которые умирают вместе с мастером, как бы ни хотел он и как бы ни старался рассказать о них людям.

В поисках скрипки

Не одной какой-то, а скрипки вообще. Вернее, того, что помогло бы наконец воссоздать заново тембр лучших старинных скрипок.

Шли к этому разными путями.

Пытались вывести всеобщий закон, по которому можно было бы строить инструменты, не отличающиеся ничем от скрипок Страдивари. Приходили, например, к математической формуле корпуса скрипки и утверждали, что в основе этой формулы лежит знаменитое золотое сечение. Однако выяснилось вскоре, что золотое сечение может объяснить, и то с натяжкой, красоту и изящество скрипки, но не ее звучание. Оно пока не поддается ни математике, ни физике. Его можно воссоздать на экране осциллографа в виде неправильной кривой линии, можно проанализировать эту кривую, разложить на обертоны, измерить частоту и силу каждого из них отдельно, но объяснить все волшебство пения старинных скрипок таким путем не удается.

Русский скрипичный мастер Анатолий Леман, работавший в конце прошлого и начале нашего века, вывел даже не один, а несколько законов, которым как будто подчиняется устройство корпуса скрипок Страдивари. Например, «закон сопротивления дек», «закон мужественности тона» и даже таинственный «икс-закон». Однако ни самому Леману, ни тем, кто потом пытался разобраться в этих законах, они не помогли повторить Страдивари. Видимо, в основу законов лег все-таки не столько опыт великого мастера, сколько опыт самого Лемана, позволявший ему строить неплохие скрипки. Результаты изысканий Лемана довольно резко критиковали потом за путаность и неясность, но не хочется присоединять и свой голос к этой критике, потому что любая попытка что-то объяснить заслуживает одобрения.

Другие шли иным путем. Они не искали и не выводили никаких законов, а попросту копировали старинный инструмент. Какую-нибудь скрипку большого мастера тщательно вымеряли и строили точно такую же. Причем толщину и конфигурацию обеих дек воспроизводили чуть ли не с микронной точностью. Покрывали скрипку таким же лаком, ждали, пока он просохнет, натягивали струны и с душевным трепетом брали в руки смычок. Никаких результатов. То есть результаты, конечно, были, скрипка получалась очень даже неплохой, но копия неизменно сильно проигрывала

по сравнению с оригиналом. В конце концов пришли к выводу, что иначе и не могло быть. Размеры и конфигурацию можно повторить, это не слишком трудно, однако где взять точно такое же дерево? Порода одна и та же, но, как ни ищи подходящий кусок, все равно чуть-чуть не так лежат слои и копия получается не вполне сходной с оригиналом. Имеет значение и плотность дерева, а как ее определить точно у старой скрипки? Даже в одном куске плотность может быть неодинаковой, как же угадать ее распределение по участкам готовой, вклеенной в инструмент и покрытой лаком деки?

Третий путь можно назвать противоположным копированию. Люди, шедшие этим путем, как будто специально задавались целью ничего не заимствовать у старых мастеров, а иными способами прийти к тому же результату, то есть удивительному звучанию.

Отвергали, например, традиционную форму скрипки. Французский физик, врач и музыкант прошлого века Феликс Савар усомнился в том, что полноценно звучать может лишь инструмент привычных очертаний. Он провел акустические опыты с корпусом скрипки и пришел к выводу, что не форма его определяет звучание. Сделав некоторые расчеты, Савар заказал Жану Вильому, одному из лучших французских скрипичных мастеров, скрипку с корпусом в виде простого ящика трапециевидной формы. Итоги этого необычного эксперимента можно оценивать по-разному. Скрипка пела не хуже многих других инструментов — это один результат. Соперничества с прославленными скрипками все-таки не вышло — другой. Савар утверждал впоследствии, что если бы большие мастера веками разрабатывали именно такую простую форму скрипки, то и тут у них получались бы шедевры. Доказать это утверждение невозможно, но и опровергнуть нечем.

И традиционный материал скрипок, бывало, отвергали мастера. Например, советский скрипичный мастер Василий Федорович Мухин, сделавший около ста хороших скрипок в обычной манере, решил поэкспериментировать с деревом верхней деки. Сделал ее из клена, который по правилам идет на нижнюю деку. Скрипка звучит! Следующую сделал и вовсе из «немузыкального» дерева — ольхи. Звучит! Вдоль краев верхней деки врезается тонкая полоска черного дерева, предохраняющая деку от растрескивания,— Василий Федорович отверг и эту традицию, сделав врезку из медной проволоки. Никакого ухудшения!

И тут мастер пришел к мысли, которая ему самому поначалу показалась кощунственной: а нужно ли вообще дерево для корпуса скрипки? Привыкнув к этой мысли и перейдя от нее к делу, Василий Федорович построил скрипку, альт, виолончель и контрабас с корпусами из пенопласта. Оценивало необычные инструменты строгое жюри — музыканты Государственного квартета имени Танеева. Заключение: инструменты очень хорошие.

Конечно, оценка не исходила из сравнения с инструментами старых мастеров. За основу был взят обычный высокий уровень, и оказалось, что пенопластовые инструменты ему соответствуют. А приближения к Страдивари не вышло и тут.

Но не каждый из нынешних мастеров решается на столь необычные опыты. Большинство идет старым проверенным путем, и среди современных инструментов тоже встречаются прекрасные экземпляры.

Это породило еще одну легенду, которая нет-нет да и прорвется в газету или журнал. Мол, никакой тайны скрипки уже нет, звучание старых инструментов воссоздано во всей его полноте. Источник этой легенды не только естественное желание журналиста как можно эффектнее преподнести читателям результаты работы того или иного мастера, а еще и официальные итоги некоторых конкурсов инструментов. На таких конкурсах члены жюри не видят инструментов, так как исполнение ведется за занавесом. К современным инструментам для сравнения присоединяется скрипка Страдивари. Все скрипки, в том числе и Страдивари, нумеруются, и жюри не знает заранее, под каким номером выступает та или иная скрипка. И вот вдруг оказывается, что старинный инструмент занял третье или четвертое место, а вперед вышли современные скрипки. Чем не повод для сенсации?

А все дело в том, что всесторонне оценить скрипку на таких конкурсах невозможно. Вот из чего складывается совершенство звучания: сила, углубленность, упругость, плотность, концентрированность, отсутствие свистящих, фистульных примесей. И это еще не полный список. И когда современная скрипка, опередившая Страдивари, оценивается уже не через занавес, а в руках у музыканта, неизменно оказывается, что о победе над инструментами старых мастеров говорить рано, хотя скрипка сама по себе превосходная. Случается, все из перечисленных качеств присутствуют в ее звучании, но нет так называемой отзывчивости — инструмент требует усилий для получения хорошего звука. Эту сторону скрипки никак невозможно оценить из-за занавеса, а для музыканта она вовсе не безразлична. Лучшие старинные инструменты мгновенно отзываются на легчайшие прикосновения смычка к струнам. По этому поводу английский физик и музыкант Чарльз Тэйлор сказал так: «Современный скрипичный мастер может уже сделать инструмент, который в руках опытного скрипача не отличим по звучанию от подлинных старинных инструментов, изготовленных такими мастерами, как Страдивари. Но... на старинной скрипке даже новичок может извлечь удовлетворительный звук, для получения подобного звука на современной скрипке необходим уже первоклассный исполнитель».

История скрипки

Смычковые инструменты были известны очень давно, но все же они значительно моложе щипковых, знакомых еще шумерам. Ни время, ни место появления смычка точно не определены, тут исследователям остается только делать предположения, основанные на косвенных данных. Можно считать, что родиной смычковых инструментов была Индия. А время рождения — начальные века нашей эры. В Древней Греции смычка еще не знали, а ведь эта страна обладала развитой музыкальной культурой.

Из Индии смычковые инструменты попали к персам, арабам, народам Северной Африки, а оттуда в восьмом веке пришли в Европу. Было несколько разновидностей смычковых — и примитивных, и более сложных. Постепенно, в течение столетий, они отошли в прошлое, но дали жизнь инструментам совершенно новой формы — виолам и скрипкам.

Виолы появились раньше скрипок. Строились они разных размеров, и

держали их во время игры по-разному — между колен, как современную виолончель, или на колене. Некоторые виды виол ставились на скамеечку, и играли на них стоя. Но была виола, которую держали на плече, она-то и послужила прообразом скрипки.

С первого взгляда виолы очень похожи на семейство скрипичных. Но разница есть, и существенная. В гриф большинства виол вделывались порожки, а гриф скрипки оставался гладким. Струн у виолы было чаще всего шесть, иногда семь или пять. Четыре, как у скрипки, встречались редко. Форма корпуса виол похожа на скрипичные инструменты только в общих чертах, а в деталях отличается от них. Но самое главное различие было в звучании. Голос у виолы мягкий, как бы приглушенный, и слабее, чем у скрипки. Он был хорош для небольших помещений, для узкого круга слушателей. Скрипка пела сильнее и ярче, она не боялась ни площадей, ни больших залов. Виолы были инструментами аристократическими, салонными, а скрипка еще долго бытовала только в народе, да и сейчас остается и народной тоже, например у молдаван, румын, венгров.

Точная дата рождения скрипки неизвестна, но приблизительно все-таки можно судить о времени ее возникновения — это конец пятнадцатого или начало шестнадцатого века. Самые первые скрипки делали те же мастера, что производили лютни и виолы, а потом появились и скрипичные мастера. Один из них, Гаспаро Бертолотти, поселился в 1562 году в итальянском городке Брешии и работал там до конца своих дней. У Бертолотти было много учеников, и среди них — Джованни Паоло Маджини, который основал потом собственную школу мастеров.

Бертолотти, Маджини и их ученики уже пришли в основном к той форме скрипки, которую мы знаем. И звучание инструментов тоже оформилось при них — оно стало громче и ярче, чем у виол. А других задач первые брешианские мастера, видимо, и не ставили перед собой. Их дело продолжили знаменитые кремонцы.

Впрочем, «продолжили» — это не совсем точно. Скрипки в Кремоне стали делать в то же время, что и в Брешии, а основатель кремонской школы Андреа Амати был даже старше по возрасту, чем Бертолотти и тем более Маджини. О продолжении дела брешианцев можно говорить лишь потому, что кремонцы наиболее полно воплотили идею скрипки: звучание этого инструмента должно было стать моделью человеческого голоса. Значит, тембр должен был быть глубоким, насыщенным, теплым, со множеством оттенков, а характер звучания — гибким, способным как угодно изменяться от быстрого грубоватого речитатива до нежнейшего пения. Скрипка, как и голос, должна была уметь выражать любые человеческие чувства. Теперь мы знаем, что мастера блестяще осуществили свои замыслы. И не зря скрипка считается самым совершенным инструментом.

Кроме того, кремонцы уточнили конструкцию скрипки, а форму довели до поразительного изящества. Некоторые поклонники прекрасного могут часами любоваться старинной скрипкой, настолько притягательна красота этого инструмента.

Вот в чем основная заслуга таких мастеров, как Амати, Страдивари, Гварнери. И если в будущем звучание их инструментов будет превзойдено в действительности, а не в поспешных газетных заметках, все равно человечество не забудет истинных создателей скрипки.

Антонио Страдивари жил и работал на целый век позже Андреа Амати. И этот век был для скрипки очень нелегким. Ее считали ярмарочным, трактирным инструментом. Более привычными были виолы, они и царствовали в смычковой музыке. И кто знает, долго ли еще оставалась бы скрипка отверженной, если бы не замечательные исполнители, оценившие и избравшие ее.

Тут вы, конечно, вспомнили Паганини. Да, это был блестящий музыкант, значительно обогативший приемы игры на скрипке и скрипичную музыку вообще. Но Паганини творил уже в эпоху расцвета скрипки, он не начинал на пустом месте. Задолго до него были и Арканджело Корелли, почти ровесник Страдивари, и Джузеппе Тартини, и Жан-Мари Леклер. Мастера творили инструменты, а музыканты создавали и исполняли музыку, присущую именно этому инструменту, показывая, на что способна скрипка в умелых руках. Скрипичная музыка была настолько искусна и выразительна, что виолы мало-помалу уступили ей место и исчезли.

Победа скрипки закономерна, однако жаль, что соперничество инструментов нередко кончалось не примирением, а полным поражением одной из сторон. Виолу тоже пытаются возродить сейчас, и по редким ее выступлениям можно судить, что в музыке, написанной специально для нее, виола тоже была хороша.

Альт, виолончель, контрабас

На вопрос, что такое альт, чуть ли не все отвечают: «Это скрипка, только побольше».

Такой ответ верен, если иметь в виду лишь форму инструмента, его внешний вид. Но альт имеет свой характерный тембр, не похожий на звучание никакого другого инструмента, поэтому считать его всего-навсего большой скрипкой нельзя.

История альта драматична. Ему не везло, да и сейчас не очень везет.

Дело в том, что корпус альта", если делать его по акустическим расчетам, исходящим из строя инструмента, должен быть довольно большим — около 46 сантиметров в длину. Увеличивается, конечно же, и длина грифа. И чтобы играть на таком инструменте, музыкант должен иметь длинные и сильные пальцы. А это бывает редко.

Вы спросите: а как же тогда играют на виолончели и тем более на контрабасе — ведь эти инструменты намного больше альта?

Тут есть существенное отличие. Левая рука скрипача и альтиста делает сразу два дела: прижимает струны к грифу и поддерживает инструмент. Левая рука виолончелиста и контрабасиста от этого второго дела освобождена — их инструменты имеют другую опору. Если бы альтист мог свободно держать руку над грифом, никаких проблем не было бы. Но его большой палец все время должен оставаться внизу, под грифом, а остальные пальцы приходится тянуть, особенно при игре в том месте грифа, которое находится над корпусом инструмента. Делать это на длинном альтовом грифе не так просто. Поэтому у альтистов возникло естественное стремление уменьшить размеры своих инструментов.

Кремонские мастера делали большие, акустически правильные альты, и звучали они изумительно. Но получалась парадоксальная вещь: если

скрипач всегда мечтал о хорошей скрипке и искал ее, то альт, наоборот, сам искал музыканта и далеко не всегда находил его. Музыканты отвергали большие, прекрасно звучащие альты и заказывали себе инструменты поменьше. Постепенно сложилось мнение, что на большом альте вообще невозможно играть. Мастера, отвечая спросу музыкантов, стали производить альты-недомерки с гнусавым и приглушенным звуком. Даже Антонио Страдивари в конце концов пошел на компромисс с собственным мастерством и стал делать маленькие альты, ненамного крупнее скрипки. Звучали они, конечно, хуже и его скрипок, и больших альтов.

Из-за всего этого репутация альта к восемнадцатому веку заметно поколебалась. На нем стали играть чаще всего неудавшиеся скрипачи, а композиторы остерегались поручать альту серьезные партии в оркестровых произведениях.

Но кое-кто не хотел мириться с таким положением. Например, мастер Жан Вильом (тот самый, который делал по заказу Феликса Савара скрипку-ящик) построил большой инструмент в то время, когда чуть не все считали, что настоящий альт ушел в прошлое и уже никогда не вернется. Инструмент получился прекрасный, но... на нем опять-таки никто не захотел играть. Альт Вильома попал в музей, так и не узнав жизни в музыке.

Однако мало-помалу и композиторы стали пересматривать свое отношение к альту. Начало положил Кристоф Глюк, поручив альту главную мелодию в одном эпизоде своей оперы «Альцеста», а потом постепенно альт занял в оркестре то положение, которое и было ему определено еще кремонцами. Дирижеры перестали терпеть скрипачей-неудачников в роли альтистов и начали требовать от исполнителей на альте полноценной музыки.

Сейчас в некоторых оркестрах, кроме обычных требований к музыканту, играющему на альте, есть и такое: корпус его инструмента должен быть не короче 42 сантиметров. Это уже близкий к расчетному альт, но еще не полный, так что некоторый компромисс остается.

Альт не столь популярен, как скрипка или виолончель. Да, он полноправный участник симфонического и камерного оркестров, он неизменно входит в струнный квартет, но сольные концерты альтистов устраиваются не так часто. Зато если кому-нибудь из вас удастся побывать на таком концерте, да еще если в руках у музыканта будет настоящий большой альт, впечатление останется незабываемое.

Следующий инструмент семейства скрипичных — виолончель. Тут уже никто, пожалуй, не скажет, что виолончель — это большая скрипка. У виолончели совершенно особенный тембр звучания и свой характер. Когда нужно выразить музыкой скорбь, печаль, грусть, отчаяние, виолончели нет равных, настолько глубоко передает она эти чувства.

Виолончели строили уже самые первые скрипичные мастера — Берто¬лотти, Маджини, Амати. Но, как и скрипку, довел виолончель до совершенства Антонио Страдивари. Много делал виолончелей один из любимых учеников Страдивари — Карло Бергонци. Его инструменты считаются одними из лучших.

Как и альт, виолончель не сразу заняла в музыке заметное место. Долго ей поручали в оркестре только сопровождение, причем и в сопровождении она нередко не была самостоятельной, а лишь дублировала партии других

инструментов. Но необыкновенные качества ее были в конце концов замечены, большие музыканты совершенствовали приемы игры, композиторы стали поручать ей отдельные партии в оркестре, а затем признали ее и солирующим инструментом. Сейчас виолончелисты участвуют во многих международных конкурсах наравне со скрипачами и пианистами, а произведения, написанные специально для виолончели, неотделимы от остального музыкального богатства.

Семейство скрипичных завершает еще один представитель — контрабас.

О его форме нужно сказать особо. Попробуйте мысленно увеличить скрипку до размеров контрабаса — и совпадения не получится. У контрабаса покатые плечи — те части корпуса, которые прилегают к шейке. Нижняя дека у него более плоская, чем у скрипки, и вырезы по бокам не такой формы. Считается, что контрабас еще «недопроизошел» — не завершил свой переход от виол к скрипичным. Даже размеры не устоялись — в разных мастерских делают контрабасы разной величины, от 180 до 200 сантиметров длиной. Поэтому контрабасистам иногда приходится нелегко: возить с собой на гастроли такой большой инструмент трудно, а там, в другом городе, может попасться контрабас непривычных размеров.

Есть у этого инструмента не преодоленный до сих пор недостаток — так называемый контрабасовый гул, которым сопровождается его звучание. Но, несмотря на это, в оркестре контрабас незаменим — только у него из всех инструментов низкого регистра звук такой густой и плотный. Старые мастера строили небольшие басовые инструменты с чистым, без гула, звучанием, но таких инструментов сохранилось очень мало.

Все инструменты семейства скрипичных в разное время вводились в джазовые оркестры и ансамбли, но только контрабас прочно обосновался в них. Были и есть среди джазовых контрабасистов свои виртуозы, свои звезды. И несмотря на появление такого более подходящего для джаза инструмента, как басовая электрогитара, далеко не все джаз-оркестры поспешили отказаться от контрабаса.

Казалось бы, контрабас никак не подходит для сольных выступлений, его дело — сопровождение. Но это не так. Есть музыканты, которые преодолевают сложившуюся специфику инструмента и доказывают, что в нем таятся еще не открытые возможности. Может быть, вам удастся попасть на сольный концерт контрабасиста или хотя бы купить пластинку с записью такого концерта, тогда вы сами убедитесь в этом.

Вот мы и познакомились с четырьмя родственниками из семейства скрипичных— скрипкой, альтом, виолончелью, контрабасом. Их роль в современной музыке огромна, ее нельзя уже поручить никаким другим инструментам. Без них нет ни симфонического, ни камерного оркестра, нет струнного трио, квартета, квинтета, нет многих народных ансамблей. И в то же время каждый из них — великолепный солист.

ПОТОМКИ КАМНЯ

Десятки тысяч лет назад человек взял в обе руки по камню и начал стучать ими друг о друга. Так появился первый ударный инструмент. Это прими-

тивное приспособление, которое не может еще дать музыки, но уже может дать ритм, сохранилось в быту некоторых народов до наших дней; например, у аборигенов Австралии и сейчас два обыкновенных камня играют роль ударного инструмента.

Ударные инструменты гораздо старше духовых: почти все исследователи сходятся во мнении, что инструментальная музыка началась с ритма, а потом уже возникла мелодия. Есть этому и подтверждение: при раскопках в селе Мезин под Черниговом были обнаружены ударные инструменты уже довольно сложной формы, сделанные из челюстей, черепных и лопаточных костей животных. Были даже колотушки из бивней мамонта. Шесть инструментов составляли уже целый ансамбль, возраст которых — двадцать тысяч лет. Конечно же, просто ударить камнем о камень ради ритма человек догадался значительно раньше.

Сейчас ударные — это очень большая группа инструментов. Мы не сможем познакомиться с каждым из них, но постараемся выбрать самые характерные. А чтобы получить представление о разнообразии всей группы инструментов, разложим их по полочкам.

Что как звучит

Прежде всего ударные делятся на инструменты с определенной и неопределенной высотой звука.

Например, звук барабанов содержит так много неупорядоченных частот, что мы не можем соотнести его ни с каким звуком фортепиано, не можем определить, настроен ли барабан строго на соль, ми или си. С точки зрения физика, барабан издает шум, а не музыкальный звук. То же самое можно сказать о бубне, тарелках, треугольнике, кастаньетах. Но, несмотря на такую вроде бы немузыкальность, эти инструменты очень нужны в оркестрах и ансамблях — одни для ритма, другие для разных эффектов и нюансов.

А вот литавры, гонг, ксилофон и многие другие ударные имеют определенную высоту тона, так что звуки их могут на равных правах с голосами других инструментов войти в оркестровый аккорд или мелодию.

Обратите внимание: при этом делении барабаны и литавры оказались в разных группах. Но вот другое деление — на мембранные и самозвучащие. Тут уже и барабаны и литавры объединяются в одну группу, потому что и у тех и у других звучащий элемент один и тот же —. мембрана.

А тарелки, которые из-за неопределенной высоты тона были в одной группе с барабанами, теперь оказываются в другой, так как относятся к самозвучащим, звук которых образуется самим корпусом инструмента. ,

Еще одно деление — на однозвучные и многозвучные. Барабан издает один звук. Гонг, треугольник, кастаньеты — тоже. А челеста, ксилофон, вибрафон могут сыграть мелодию, причем в довольно большом диапазоне. Литавры тут снова отделяются от барабанов и попадают в группу многозвучных, потому что они способны издавать несколько звуков разной высоты, перестраиваясь во время исполнения.

И наконец, ударные подразделяются по материалу. Челеста, вибрафон, оркестровые колокола — металлозвучные инструменты, а ксилофон, маримба, кастаньеты — деревозвучные.

Такова самая общая классификация ударных. А теперь перейдем к отдельным инструментам.

Барабаны и литавры

Кое-кто считает, что играть на барабане — проще простого. На ударной установке в джазе или инструментальном ансамбле — это да, сложно, а один-то барабан... Взял в руки палочки или колотушку — и стучи.

Но вот пример. Когда исполняется «Болеро» французского композитора Равеля, малый барабан выдвигается вперед и устанавливается впереди оркестра, рядом с дирижером, потому что этому инструменту автор поручил самую ответственную роль. Музыкант, играющий на малом барабане, должен во время исполнения всего произведения выдержать единый ритм, не замедляя и не ускоряя его. Постепенно нарастает экспрессия в музыке, вступают все новые и новые инструменты, барабанщика так и тянет играть ну хоть чуть быстрее. Но нельзя: исказится замысел композитора, и впечатление у слушателей получится уже другое.

Видите, какое искусство требуется от музыканта, играющего всего-навсего на малом барабане!

Конечно, не все произведения предъявляют к исполнителю на барабане, малом или большом, столь жесткие требования. Но ответственность у него всегда очень большая: сбейся с ритма барабан — зашатается весь оркестр.

Если присоединить к оркестровым барабанам и те, что бытуют в народной музыке, да еще добавить бубны, получится очень большая и разнообразная группа. Общее только одно — натянутая выделанная кожа животного. А корпус может быть и деревянный — долбленый или гнутый, и глиняный, вроде горшка, на широкое горло которого натягивается кожа, и из высушенной тыквы. Корпуса может не быть вообще: кое-где в Азии барабанная кожа просто растягивается на колышках, вбитых в землю. Бубны тоже бывают разные — маленькие, большие, с бубенчиками, миниатюрными тарелочками или колокольчиками вокруг обода. Иногда бубен не оснащают никаким звучащим металлом. Бывают бубны даже без обода в его привычном виде, кожа просто натягивается на кольцо, согнутое из прута, или на прямоугольную раму.

Крепят кожу к корпусу барабанов тоже по-разному. В оркестровых инструментах используют металлическое кольцо с винтами, а в народных инструментах кожа натягивается веревками или прибивается обойными гвоздями.

Наверное, нужно особо сказать об африканских барабанах, которые служили когда-то средством связи наподобие телеграфа. Звук барабана разносится довольно далеко, это было подмечено и использовано. Барабанщики-связисты жили друг от друга на расстоянии слышимости, и как только один из них начинал передавать закодированное в барабанном бое сообщение, другой принимал его и сразу же передавал следующему, а тот еще дальше. Так в короткое время радостная или печальная весть распространялась на огромные расстояния. Со временем телефон и телеграф сделали ненужным такой своеобразный вид связи, но и сейчас в некоторых африканских странах есть люди, знающие язык барабанов.

Литавры.

В состав современного симфонического оркестра входят обычно только два барабана — один большой и один малый. А вот ударная установка в джазовом оркестре, вокально-инструментальном или просто инструментальном ансамбле содержит, кроме этих двух барабанов, еще и до семи том-томов (не путайте с там-тамами!). Это, в общем, тоже барабаны, только корпус у них имеет вид удлиненного цилиндра, так что высота том-тома получается или равной диаметру, или даже больше. Поэтому и характер звучания этих инструментов несколько иной, нежели у обычных барабанов.

Строго определенной высоты тона у барабанов, как мы уже знаем, нет. Нет ее и у том-томов. Но относительная высота все-таки есть — мы всегда можем сказать, какой из них звучит выше, а какой ниже. Поэтому том-томы разных размеров подразделяются по высоте тона так же, как и некоторые другие инструменты: пикколо, сопрано, альт, тенор, баритон, бас и контрабас. Иногда, чтобы сразу обозначить и тип барабана, и высоту его звучания, говорят так: том-бас, том-тенор, том-альт.

В ударную установку входят нередко и бонги — это два маленьких барабанчика, один чуть больше другого. Бонги так и соединяются вместе, образуя единую пару. Но иногда бонги не включаются в ударную установку, а играет на них отдельный исполнитель — уже не палочками, а кистями рук. Отдельно от ударной установки играют и на конгах — это тоже разновидность барабанов. Корпус у конгов длинный, суживающийся книзу, а кожа натянута только сверху. Чаще всего конги объединяются в комплект из двух экземпляров разных размеров.

Для барабанов и том-томов современных ударных установок все чаще используется мембрана не из кожи, а из специального пластика. Замена вполне в духе времени, но не всем она кажется равноценной: многие исполнители считают, что тембр стал беднее, и по-прежнему предпочитают инструменты с традиционной мембраной.

Малые барабаны имеют интересное приспособление: внутри корпуса вплотную к одной из мембран натягиваются струны или тонкие гибкие спиральные пружины. От этого звучание становится дребезжащим, что и характерно для этого инструмента. Специальным рычагом струны или пружины можно отделить от мембраны, и тогда звук становится обычным, без дребезжания.

На некоторых малых барабанах, например пионерских, две-три пружины натягиваются не внутри, а снаружи, и никакого рычага у таких барабанов нет. А если нужно играть без характерных призвуков, барабан просто переворачивается нижней, не снабженной пружинами мембраной кверху.

Есть еще одно приспособление у большого и некоторых малых барабанов — глушитель. Изнутри к мембране прикасается войлочная или резиновая подушечка, и звучание становится глуховатым и коротким. Глушитель тоже управляется рычагом.

В симфоническом оркестре, кроме барабанов, используются и другие мембранные инструменты — литавры. Их роль настолько важна, что иногда дирижер, который отправляется давать концерты с другим оркестром, берет с собой своего литавриста. Может не взять главное лицо оркестра — первую скрипку, а литавриста возьмет. Такая привязанность дири-

жера к своему литавристу не означает, конечно, что в другом оркестре музыкант, играющий на литаврах, ниже классом. Просто ему труднее, чем скрипачу или виолончелисту, приспособиться к вкусам приезжего дирижера. У литавр огромный диапазон силы звука, от еле слышного до громоподобного, и дирижер, репетируя с незнакомым литавристом, тратит много времени на то, чтобы добиться тех оттенков громкости, которые кажутся ему наиболее подходящими в каждом отдельном эпизоде.

Устроены литавры сложнее барабанов. У них металлический корпус, выполненный в виде котла. Одно время корпус делали только из меди, а потом, кроме нее, стали использовать латунь и даже алюминий. Корпус имеет определенные, рассчитанные размеры, и это в сочетании с материалом, из которого он сделан, позволяет добиться звуков точной высоты, так что композитор может указать для литавр и соль, и ля, и си, и другие ноты. Литавры бывают разных размеров и, следовательно, разной высоты основного тона. И если в оркестр включены три литавры, как обычно, это уже три звука разной высоты. Но каждая из литавр может еще и перестраиваться на несколько других звуков, и получается довольно большой звукоряд.

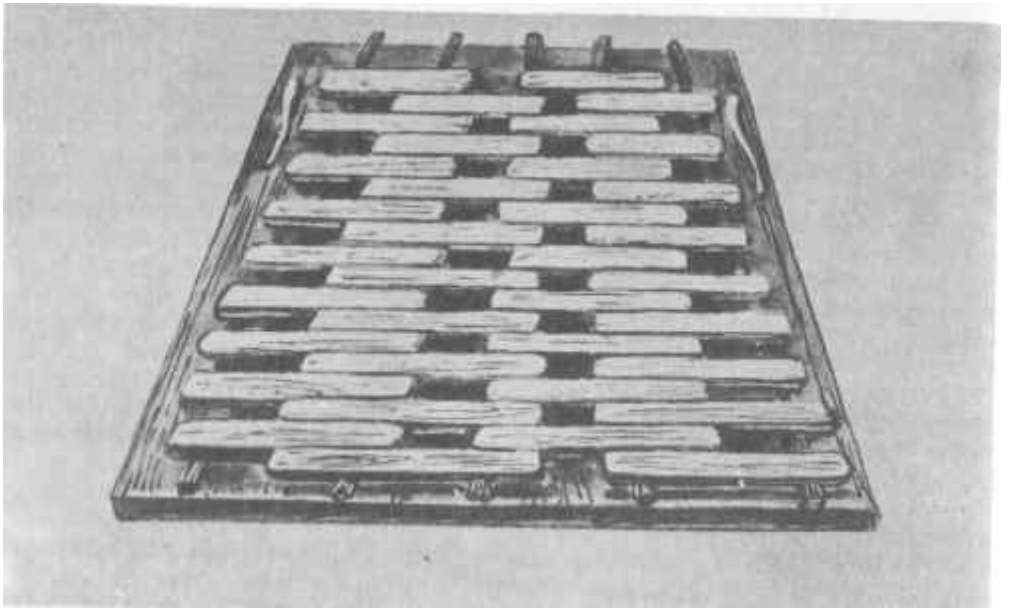
Раньше перестройка литавр требовала некоторого времени, так как нужно было подвернуть или, наоборот, ослабить несколько винтов, которыми натягивается мембрана, да еще при этом проверить точность настройки тихим ударом колотушки, чтобы звук не был слышен в зале. Композитор, определяя партию литавр, должен был все время помнить об этой особенности инструмента, и если требовался звук другой высоты, то перед ним литавристу обязательно предоставлялась пауза, в течение которой он быстро, но по возможности спокойно крутил свои винты.

А в середине прошлого века музыкальные мастера оснастили литавры механизмом, который позволил перестраивать инструмент простым нажатием педали. Теперь не только не терялось время на перестройку, но литавры обрели еще и новое качество — им стали доступны даже небольшие мелодические партии.

Ксилофон, вибрафон, челеста

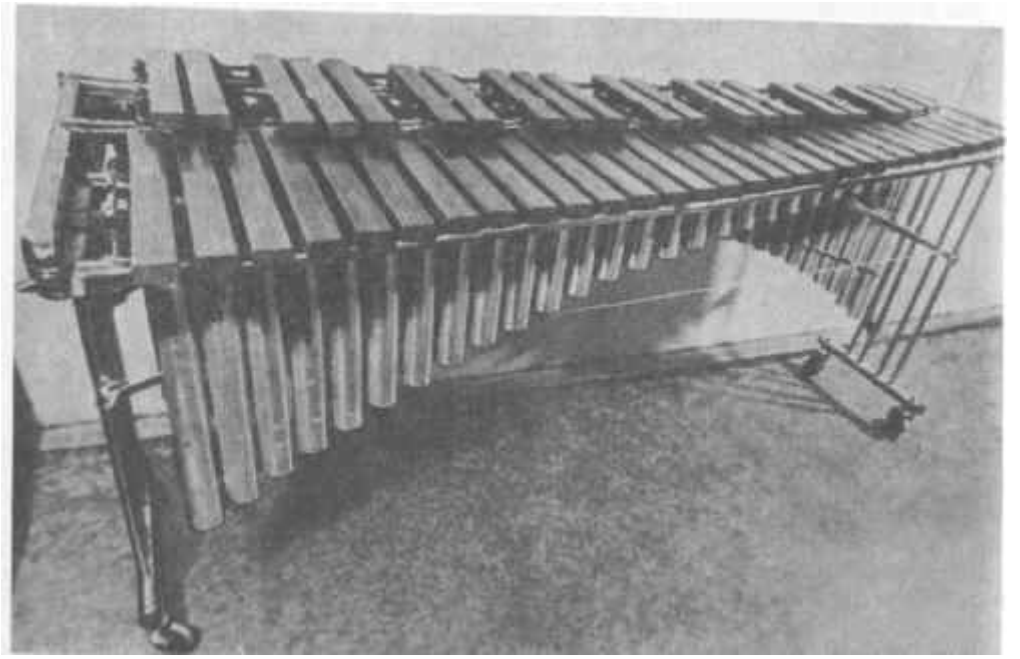
Слово «ксилофон» можно перевести с греческого как «звучащее дерево». Действительно, есть инструмент, в самом буквальном смысле оправдывающий такое название. На Дальнем Востоке, в низовьях Амура, живут нивхи — маленькая народность. По праздникам нивхи валят дерево, обычно сухостойное, обрубают сучья, устанавливают ствол на козлы — и инструмент готов. Несколько человек берут в руки палки, выстраиваются в ряд у ствола и начинают стучать по нему. Каждый музыкант ведет свою партию, а все эти партии объединяются в сложнейший ритм. Нивхи умеют извлекать из поваленного дерева даже подобие какой-то мелодии, потому что ствол у комля дает звуки одной высоты, в середине — другой, а у вершины — третьей. И хотя мы не смогли бы соотнести высоту этих звуков с нашим привычным звукорядом, все же отчетливо чувствуется, какой звук получается выше, а какой ниже.

А чтобы получить от дерева привычный звукоряд, его нужно специально обработать. Из клена, ели, ореха или палисандра выпиливают брусочки разной величины, причем размеры подбираются так, чтобы каж-



Ксилофон.

Маримба.



Вибрафон.

дый брусочек издавал при ударе звук строго определенной высоты. Брусочки располагаются примерно в таком же порядке, как клавиши фортепиано, и скрепляются между собой шнурами, но не вплотную друг к другу, а на некотором расстоянии. Это и есть ксилофон. Звуки извлекаются деревянными молоточками, которые сделаны в виде ложечек. При игре ксилофон располагают на специальном столе, подложив под ряды брусочков соломенные жгуты или деревянные рейки с резиновыми прокладками.

Ксилофон — инструмент эстрады. Но иногда композиторы используют его и в симфонических произведениях для создания характерных образов.

Разновидность ксилофона — маримба. Это те же деревянные брусочки, но в маримбе они снабжены металлическими резонаторами в виде трубок, которые располагаются под брусочками. Звучание маримбы более мягкое, не такое щелкающее и резкое, как у ксилофона.

Маримба родом из Африки, там она бытует и сейчас. Только африканская маримба, используемая в народной музыке, имеет не металлические резонаторы, а тыквенные.

Интересно устройство вибрафона, который, как явствует из названия, дает вибрирующий звук. У вибрафона звучащие элементы делаются не из дерева, а из металла. Под каждой металлической пластиной расположена резонаторная трубка, как у маримбы. Верхние отверстия трубок снабжены крышечками, которые могут вращаться, то открывая, то закрывая отверстие. Закрытая трубка резонирует глуше, чем открытая, и частая смена позиций крышечек создает эффект вибрации звука. Чем больше скорость враще-

Челеста.

ния крышечек, тем чаще вибрация. В первых моделях этого инструмента крышечки вращались от заводной пружины, а потом на вибрафонах стали устанавливать электрические двигатели.

Играют на вибрафоне палочками, концы которых обтянуты резиной или войлоком. Металлическая пластина, снабженная к тому же резона-

тором, звучит от удара дольше, чем деревянный брусочек, поэтому вибрафон имеет глушитель. Если нужно получить короткие звуки, глушитель, управляемый педалью, прижимается к пластинам и прекращает их колебания.

Ксилофон и маримба пришли к нам из глубины веков, а вибрафон — инструмент очень молодой, он был сконструирован в Америке в двадцатых годах нашего столетия.

Ненамного старше и челеста, изобретенная в 1886 году французским музыкальным мастером Огюстом Мустелем. Внешне челеста — это небольшое пианино. Клавиатура тоже фортепианная, и молоточковая система в основе своей такая же. Только вместо струн в челесте звучат металлические пластинки, вделанные в деревянные коробчатые резонаторы. Звук у челесты тихий, но очень красивый и нежный. Не случайно изобретатель выбрал для нее такое название: челеста по-латыни — небесная.

Все эти инструменты — ксилофон, маримба, вибрафон, челеста — многозвучные, они могут вести мелодию. И если сочетать их с ритмическими, получится ансамбль, состоящий только из ударных. Такие оркестры существуют и у нас, и за рубежом, они успешно выступают в концертных залах. В их репертуаре не только эстрадная музыка, но и классические произведения.

Колокола

Можно ли сравнить колокол со скрипкой? Уверен, что отклик ваш на такой вопрос будет немедленным и категоричным: конечно, нет. Что общего между многопудовой, а иногда и многотонной махиной и хрупким миниатюрным инструментом? Да и звучание настолько разное, что никак сравнивать нельзя.

Но попробуем сопоставить не сами эти инструменты, а их судьбы. И тогда окажется, что можно все-таки провести какие-то параллели.

Скрипка, как мы знаем уже, окружена легендами. Колокол — тоже. Есть легенда о том, что какой-то колокол вдруг начал звонить сам, когда нужно было поднять тревогу. И о том, что другой колокол отказался звучать в знак протеста против чего-то. И еще о том, что в сплав для колокола обязательно добавляли серебро, иначе звон получался неблагозвучным...

Скрипичные мастера давали своим лучшим инструментам собственные имена. У Страдивари, например, были «Лебедь» и «Император». Скрипка Гварнери, на которой играл Паганини, называлась «Пушка». Самые знаменитые колокола тоже нарекались собственными именами — «Сысой», «Полиелей», «Лебедь». Видите — скрипка «Лебедь» и колокол «Лебедь»!

Акустики так и не смогли до конца теоретически объяснить корпус скрипки. Колокол оказался в том же положении. Математические формулы, объясняющие звучание колокола, лишь приблизительны, а точных нет. Нельзя заранее рассчитать форму колокола, чтобы после отливки он издавал, скажем, звук соль. И если у лучших колокольных мастеров готовый колокол звучал так, как и было задумано, это объясняется не математическим расчетом, а опытом, чутьем и искусством мастера.

Можно провести и еще одну параллель: литье колоколов, так же как и изготовление скрипок, требует не просто высокого мастерства, но ис-

кусства. Мы помним Амати, Страдивари, Гварнери, но помним и Филиппа Андреева, Емельяна Данилова, Флора Терентьева, отца и сына Моториных.

Скрипичные мастера не были застрахованы от неудач, а колокольные тем более: ведь их опыт основывался лишь на десятке-другом колоколов, а сделать больше было невозможно просто физически. Бывало, один колокол отнимал два-три года труда, и все это время мастер не был уверен в результате. Можно представить его разочарование в момент первого удара, если выяснялось, что тон колокола хоть чуть-чуть, да отклоняется от ожидаемого. Неудача обычно закреплялась и в названии колокола: среди знаменитых колоколов Ростова Великого есть «Баран» и «Козел». Тем более удивительна великолепная удача мастеров: в той же ростовской звоннице «Сысой», «Лебедь» и «Полиелей» дают точное мажорное трезвучие — до, ми, соль. Это уже не просто колокольный звон, это музыка. В ней участвуют и чуть фальшивящие «Баран» и «Козел», а еще «Красный» и «Голодарь». Подзванивают этим главным колоколам несколько маленьких. О размере самого большого из ростовских колоколов, «Сысоя», можно судить по его весу — в нем тридцать две тонны.

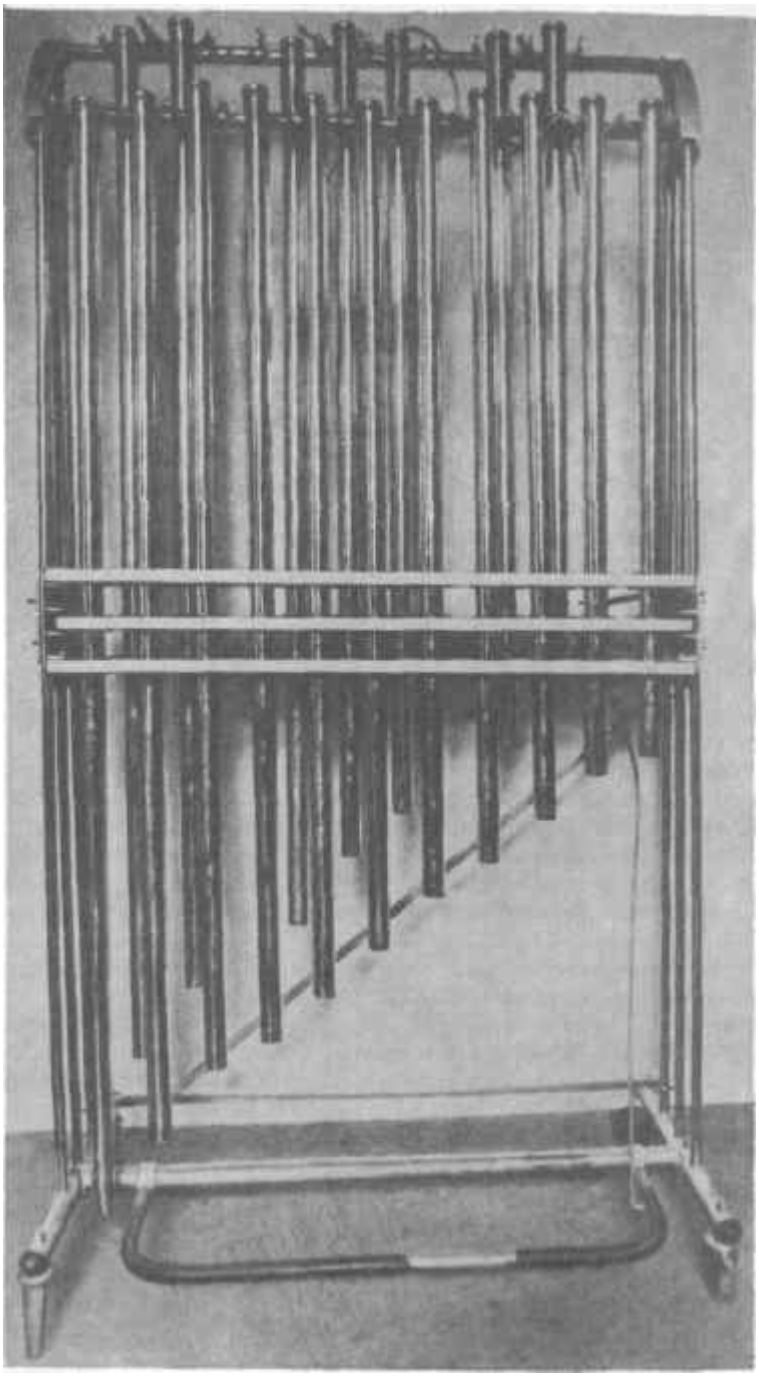
Исполнение музыки на колоколах — тоже искусство, и умелые звонари всегда были в чести. Если вам попадется пластинка с записью музыки ростовских колоколов — купите, не пожалеете.

Стоит поговорить и о материале, который шел на изготовление колоколов. Самые благозвучные колокола отливались из бронзы, причем серебро в их составе не предусматривалось. Правда, иногда покровители колокольных мастеров приходили к печам во время плавки металла и ради удачи бросали в расплав серебряные монеты, но это было ничтожной добавкой по сравнению с общей массой металла и на звучании колокола не отражалось. А если мастера специально добавляли в сплав серебро, надеясь на какой-то особый тембр звука, их ожидания не оправдывались: колокол получался хуже, чем из чистой бронзы.

Интересный эксперимент был проведен в Англии. Отлили несколько совершенно одинаковых по форме бронзовых колоколов. В каждый из них при литье добавили серебро, но в разных количествах, и только один оставили без серебра. Результат эксперимента показал, что серебро портит звучание, и чем больше этого металла добавлено, тем хуже звучит колокол.

Бронза хоть и лучший, но не единственно возможный материал для колоколов. В те времена, когда она была дефицитной и дорогой, колокола отливали из стали и чугуна. В Швеции в начале прошлого столетия изготовлялись стеклянные колокола. В Эфиопии существовали глиняные. А в германском городе Мейсене в 1929 году мастера сделали великолепный набор фарфоровых колоколов: тридцать семь экземпляров, от маленького до большого, и каждый колокол издает определенный тон музыкального звукоряда.

Играть на колоколах не просто, даже если иметь в виду чисто физическую сторону дела: попробуйте подергать веревки, привязанные к тяжеленным, иногда многопудовым языкам. И мастера издавна пытались облегчить работу звонарей, усовершенствовать способ игры на колоколах. Так появился карильон — инструмент, которому уже несколько столетий. Ис-



Оркестровые колокола.

полнитель на карильоне уже не дергал веревки, а сидел за клавиатурой - правда, не совсем обычной: клавиши были длинными и широкими, иногда ножными. От клавиатуры к колоколам шла система тяг и рычагов. Языки у колоколов обычно заменялись в карильоне молотками особой формы. Каждый молоток при нажатии соответствующей клавиши ударял о край своего колокола.

Казалось бы, звонари должны были обрадоваться усовершенствованию и немедленно взять его на вооружение. Но так получилось далеко не везде, а в России карильон и вовсе не прижился. Звонари считали, что при таком способе теряются нюансы и колокольная музыка получается менее выразительной.

Настоящие литые колокола вводились когда-то и в симфонический оркестр. Но это было слишком дорого и к тому же доставляло много хлопот из-за их непомерной тяжести. Поэтому колокола традиционной формы были заменены упрощенным вариантом: теперь это набор металлических труб разной длины, подвешенных в специальной раме. Замена, конечно, получилась не равноценной, зато более удобной. Играют на оркестровых колоколах колотушкой, головка которой обтянута кожей. Есть в оркестре и колокольчики — этот инструмент очень похож на игрушечный металлофон, только в нем больше пластин и сами пластины благозвучнее.

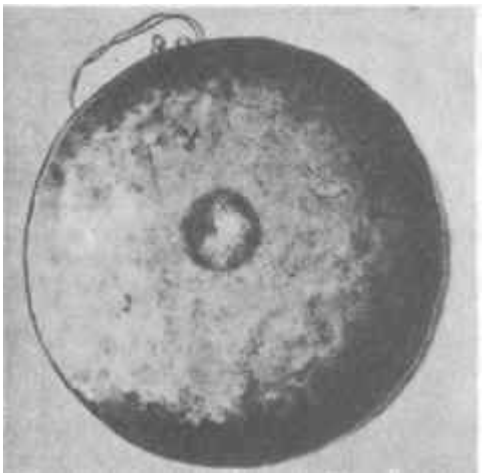
Несколько других ударных

Среди этих других есть инструмент, способ изготовления которого держится в секрете вот уже триста пятьдесят лет. Не каждый оркестр или ансамбль может похвастаться тем, что имеет настоящие турецкие тарелки с их неповторимым, совершенно особым звучанием. Тайна выделки этих тарелок передается из поколения в поколение только в одной турецкой семье и за пределы ее не выходит. В некоторых других странах тоже производятся тарелки, и неплохие, но неизменно хуже турецких. Одна из итальянских фирм выпускает тарелки «под турецкие», однако от этого они, сами по себе достаточно хорошие, все же не могут сравниться с истинно турецкими.

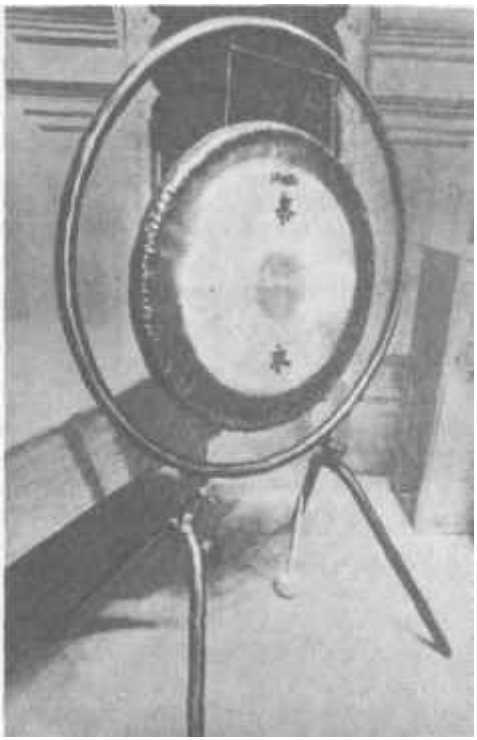
Впрочем, сейчас турецкие тарелки с не меньшим основанием можно назвать и американскими, так как в конце двадцатых годов нашего века семья, владеющая секретом их изготовления, переехала в Соединенные Штаты и наладила производство там.

Тарелки были известны еще в Древнем Египте за две тысячи лет до нашей эры. А сейчас этот инструмент универсален: он хорош и в симфоническом оркестре, и в духовом, и в эстрадном ансамбле, и в джазе.

Другой интересный инструмент — гонг. Это большой массивный диск, который отливается или выковывается из особых сортов бронзы. Края у гонга загнутые, они составляют почти прямой угол с самим диском. Гонг подвешивается на специальной раме, а ударяют в него колотушкой с войлочной головкой. Когда в симфоническом произведении нужно создать у слушателя впечатление таинственности, мрака, ужаса, гонг незаменим. Умелые исполнители на ударных способны извлечь из гонга звуки с самыми разными оттенками.



Там-там.



Гонг.

Разновидность гонга — там-там. Но если гонг издает звук определенной высоты, скажем, соль малой октавы, то там-там не настраивается точно.

Из металлических ударных нужно упомянуть еще треугольник. Само название уже говорит о форме инструмента. Это стальной прут, изогнутый в виде треугольника. Инструмент подвешивается на бечевке или струне и при ударе тонким металлическим стержнем издает прозрачный, нежный, приятный звук.

В джазе, эстрадных оркестрах и ансамблях, кроме ударной установки, используется еще группа отдельных ударных инструментов. Эта группа непостоянна: в каких-то музыкальных пьесах нужны одни инструменты, в других другие, а то и вовсе обходятся без них. Таких инструментов больше десятка, но мы познакомимся с пятью.

Деревянные или пластмассовые шары, укрепленные на ручках, называются маракасами. В шары насыпают горох или дробь, и при встряхивании маракасы издают характерный шуршащий звук. Словом, музыкальная погремушка. В латиноамериканских странах, откуда родом этот инструмент, его делали из кокосового ореха, высушенной и выдолбленной тыквы или дыни, а наполняли песком, мелкими камешками, косточками от маслин. Музыканты народных ансамблей довольно придирчиво относятся к маракасам — они не должны звучать грубо или жестко.

Похожий инструмент — чокало. Это деревянный пустотелый цилиндр,

в который тоже засыпаются зерна, дробь или мелкие камешки. Иногда вместо одной из торцовых стенок у чокало натягивается кожа, как на барабане, от этого тембр звука становится другим. Чокало не всегда встряхивают, иногда его просто вращают вокруг оси, содержимое пересыпается внутри и издает тихое шуршание.

Гуиро — в первоначальном своем виде длинная высушенная тыква, на поверхности которой ножом сделаны частые зарубки. Музыкант водил по этим зарубкам палочкой, и раздавался трескучий звук. Сейчас гуиро делается не из тыквы, а из твердых пород дерева, но способ игры остается тем же.

Пандейра —деревянная рама, между сторонами которой вставлены металлические стержни, а на них нанизаны маленькие латунные тарелочки. Пандейру встряхивают, заставляя тарелочки звенеть.

Знакомясь в заключение еще с одним ударным инструментом, мы как бы вернемся к тому, с чего начали. Музыкант держит в каждой руке... нет, не по камню, а по коротенькой палочке. Играя, он ударяет ими друг о друга. Казалось бы, примитивнее уже некуда — даже название этим палочкам не придумали. Но и такой инструмент, когда его используют искусно и к месту, дополняет и обогащает музыку.

НАРОДНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Их в мире столько, что никто до сих пор не смог назвать их точное число. Тем сложнее задача: как, по каким признакам отобрать несколько инструментов, которые способна вместить эта небольшая глава?

И я решил при отборе руководствоваться жесткими условиями.

Первое — долголетие. Отбирались только такие инструменты, история которых исчисляется веками, а то и тысячелетиями. Сразу же отсеялась добрая половина.

Второе условие — инструмент должен быть не просто народным, а как бы международным, то есть распространенным не в одной стране, а хотя бы в нескольких.

И третье — если среди оставшихся после столь строгого отсева инструментов попадались, скажем, три-четыре грифовых щипковых, из них выбирался только один.

В итоге осталось всего шесть инструментов. Но и они могут дать представление о главных путях развития инструментов народной музыки.

Гусли

На минуту нам придется возвратиться к главе «Струны и клавиши». Вы помните, что далеким предшественником всех клавишеструнников был монохорд. Точнее, поздняя разновидность монохорда, оснащаемая уже не одной, а несколькими струнами. Но, дав жизнь клавикорду, клавесину, фортепиано, простые ящики со струнами не прекратили свое существование, а остались бытовать у многих народов. Цимбалы, канон, кантеле, канклес, каннель, кокле, кюсле, гусли — все это разновидности одного и того же инструмента. В этом списке, который можно было бы и продолжить, какие-то

инструменты, например цимбалы, несколько отличаются от других, потому что по их струнам бьют молоточками, но это не нарушает принципиального сходства.

Конечно, нельзя считать все подобные инструменты прямыми потомками монохорда. У некоторых народов, далеких от европейской культуры и ничего от нее в те давние времена не перенявших, тоже были похожие ящики со струнами. Кроме того, и сам монохорд нельзя считать единственным предком таких инструментов. Еще в Вавилоне существовал простейший инструмент в виде доски с натянутыми над ней струнами.

Многие из таких инструментов преображались с течением веков. И усложнялись (прибавлялись струны), и богато украшались резьбой, инкрустацией, росписью, и меняли свою форму, становясь треугольными, трапециевидными, полукруглыми, шлемовидными, и обрастали добавочными приспособлениями, однако основа у всех оставалась одинаковой: над корпусом-резонатором натянуты струны, каждая из которых предназначена для извлечения звука только одной высоты.

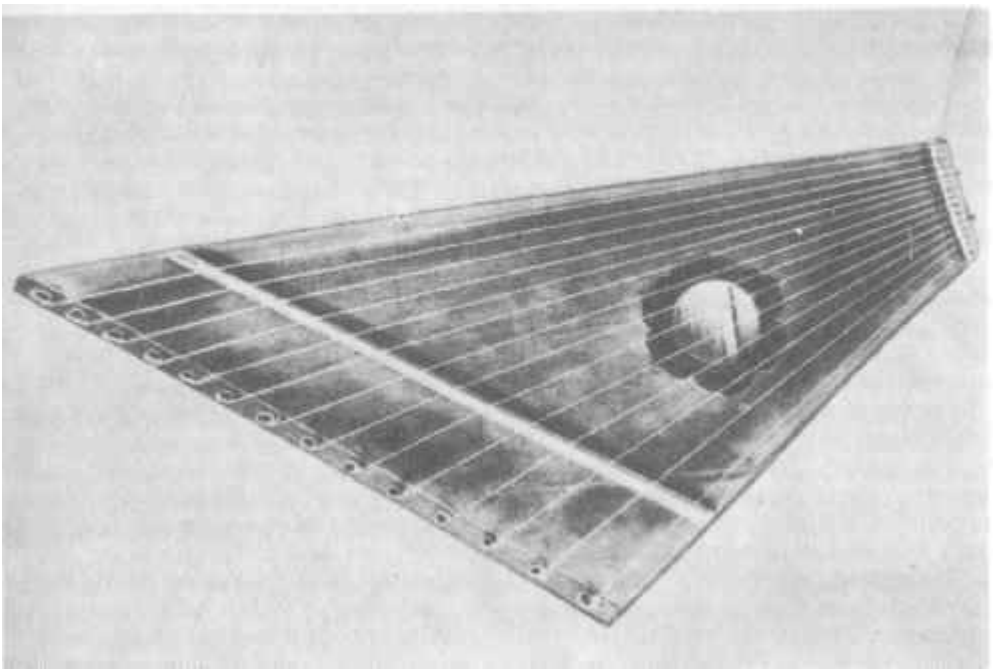
Русские гусли — инструмент очень древний. По предположениям историков, у восточнославянских племен гусли были еще в шестом веке. А при раскопках в Новгороде археологи среди других предметов домашнего обихода нашли инструмент, сделанный девятьсот лет назад.

Наверное, вы не раз слышали выражение — «гусли звончатые». Когда-то это был просто красивый эпитет, отражавший характер звучания инструмента. Но сейчас звончатые гусли— устоявшееся название, которое помогает отличать инструмент от других его разновидностей — щипковых и клавишных гуслей.

Звончатые гусли — самые давние и самые простые. Треугольный или трапециевидный ящик при игре ставился на колени музыканта. Струн было немного — от семи до тринадцати, причем дополнительных звуков октавы, тех, что на фортепиано извлекаются черными клавишами, не было вовсе. Если исполнялась мелодия, гусляр поочередно защипывал струны пальцами. А если он сопровождал пение аккордами, то просто проводил медиатором по всем струнам, а пальцами левой руки в это время приглушал те струны, звуки которых не должны были участвовать в аккорде.

Пока на звончатых гуслях играли отдельные музыканты, их не смущала простота инструмента. Но когда эти гусли стали входить в состав оркестра, недостатки сразу стали явными. Не устраивал оркестрантов малый диапазон, и тогда стали строить гусли разных размеров и по-разному их настраивать — не только в обычном регистре, но и в альтовом, басовом. А самые маленькие — в пикколо. Так четыре инструмента охватили почти весь музыкальный диапазон.

Но оставался непреодоленным еще один недостаток — семь звуков в октаве, а не двенадцать. При исполнении народной музыки это не сказывалось, так как она обычно довольствуется если не одной, то в лучшем случае двумя-тремя тональностями. А оркестровой музыке такая ограниченность мешала. На первых порах выходили из положения так: каждый раз перед началом игры перестраивали гусли в нужную тональность. Но это, конечно, было не слишком удобно. И тогда сконструировали гусли с полным звукорядом. Струн прибавилось, их насчитывалось теперь больше двух десятков, играть стало труднее, зато переход в любую тональность стал возможен без всякой перестройки.



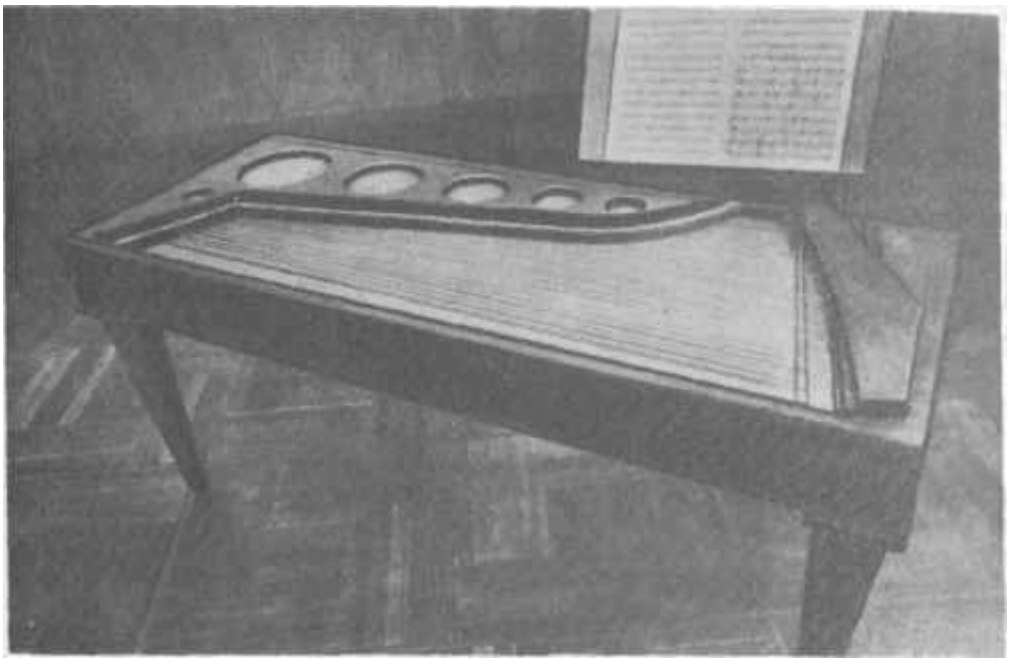
Гусли звончатые.

Щипковые гусли устроены намного сложнее звончатых. У них шестьдесят струн — это пять полных октав. А чтобы музыкант не запутался в таком обилии, в каждой октаве семь основных струн расположены чуть выше пяти дополнительных. Получается примерно то же самое, что на фортепиано — там ведь тоже сразу видно, где основные звуки, а где дополнительные: белые клавиши никак не спутаешь с черными.

Совокупное натяжение всех струн очень велико, поэтому конструкторы снабдили инструмент металлической рамой. Рама со струнами размещена в прямоугольном корпусе, который стоит на ножках. Под рамой укреплена дека, усиливающая звучание струн и придающая ему приятный тембр.

Музыкант играет на щипковых гуслях пальцами обеих рук. Он может одновременно вести мелодию на тонких струнах и гармоническое сопровождение на басовых. Щипковым гуслям доступны сложные многоголосные произведения.

Тут начинает выявляться вся относительность понятия «народный инструмент». С одной стороны, большинство современных оркестровых инструментов имеет своих предшественников среди народных. С другой — некоторые инструменты, причисляемые к народным, почти не были распространены в народе. Многострунные щипковые гусли изготовлялись на фабриках и использовались в основном в салонах, на сценических подмостках. А клавишные гусли, к которым мы сейчас перейдем, с самого начала предназначались для оркестра, и народными эти гусли можно называть лишь потому, что основа их тоже родственна древним звончатым.



Гусли щипковые.

Клавишным гуслям нет еще и ста лет — они появились в самом конце прошлого века. Может показаться, что родился еще один тип клавишеструнника. Но это не так. Клавиши тут не помогают извлекать звук: струну, как и в других гуслях, заставляют звучать или медиатором, или пальцами. А клавиши нужны для другого. В исходном состоянии все струны клавишных гуслей приглушены — снизу к ним прикасаются глушители. Клавиатура фортепианного типа, которая располагается слева, управляет глушителями. Диапазон клавиатуры невелик — всего одна октава. А сами гусли, как и щипковые, располагают пятью октавами. Но действие клавиш тем не менее распространяется на весь диапазон. Например, нажимается клавиша соль. Тут же освобождаются от глушителей сразу пять струн — звуки соль в каждой октаве. Если провести теперь медиатором по всем струнам инструмента, только эти пять и зазвучат, все другие останутся приглушенными. Нажав клавиши ре, фа и ля, музыкант освобождает соответствующие струны во всех пяти октавах и, быстро проведя медиатором по всему диапазону, получает повторенное пять раз ре-минорное трезвучие. В основном так и играют на клавишных гуслях — не мелодию ведут, а извлекают аккорды, освобождая при помощи клавиш нужные для этих аккордов струны.

Но допустим, музыканту понадобилось использовать клавишные гусли как щипковые, то есть сыграть пальцами мелодию. На этот случай в клавишных гуслях предусмотрен рычаг, нажатием которого сразу все струны освобождаются от глушителей. Этим рычагом можно воспользоваться и во время обычного аккомпанирующего исполнения, чтобы получить так называемое

Гусли клавишные.

глиссандо, что означает «скольжение». Это и на самом деле скольжение медиатором по всем струнам подряд, недостижимое, кстати, даже на таком инструменте, как фортепиано: там вы можете произвести глиссандо, быстро скользя пальцем только по белым клавишам. А здесь, в гуслях, в глиссандо участвуют все двенадцать струн каждой октавы.

Если от оркестровых инструментов вернуться к старым звончатым гуслям, то можно сказать, что уже лет триста назад начался их закат. Популярность гуслей падала, их вытесняли другие инструменты. А сейчас и подавно очень трудно найти человека, играющего на гуслях не в оркестре, самодеятельном или профессиональном, а просто для себя и для окружающих. Впрочем, и о домре (не путайте с казахской домброй) сейчас трудно сказать, что она остается подлинно народной, и балалайка постепенно исчезает из сельских домов. Вряд ли стоит сожалеть, что место этих инструментов все чаще занимают теперь баян, гитара, пианино. Будем довольствоваться тем, что оркестры русских народных инструментов и отдельные профессиональные исполнители бережно сохраняют для нас с вами музыку гуслей, домры, балалайки.

Арфа

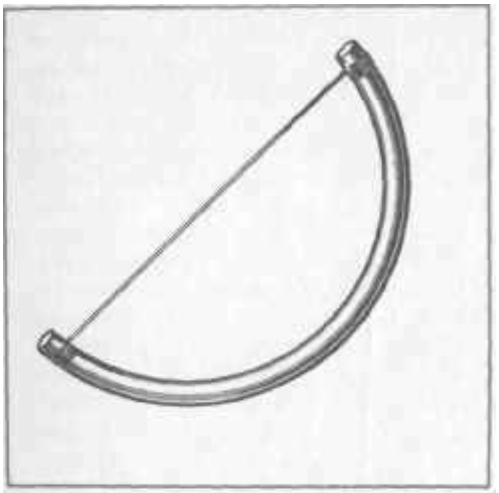
Вы сразу же представили себе грациозную раззолоченную красавицу, непременную участницу симфонического оркестра и нежнейшую солистку. Но арфа стала такой лишь в последние столетия. А у истоков своей истории это был простейший инструмент, знакомый почти всем народам мира. Собственно, охотничий лук — уже арфа. Эту изогнутую палку с одной струной еще в прошлом веке можно было встретить даже в Европе, например в Польше или в Белорусском Полесье. Уже успела обрести свой современный вид оркестровая арфа, а в народе кое-где еще играли на единственной струне, привязанной к древку. А самое интересное — в таком первозданном виде арфа сохранилась и поныне у некоторых африканских народов.

Но, конечно, не везде арфа оставалась столь примитивной. Уже в античном мире это был довольно совершенный по тем временам инструмент. А вообще мы можем проследить целых четыре направления, по которым развивалась арфа.

Перед теми, кто играл на простой однострунной арфе, стояла только одна задача — как сделать, чтобы звук стал хоть чуть-чуть громче. В большинстве случаев эта проблема решалась просто: древко упиралось одним концом в землю, а иногда и втыкалось в нее на некоторую глубину. Земля как бы служила резонатором, усиливающим звук. Так кое-где и сейчас делают в Африке. Там же используют в качестве резонатора барабан — древко упирается в его мембрану. А полесские музыканты приставляли один конец древка к собственным зубам — резонатором становилась полость рта. Больше или меньше открывая рот, музыкант изменял свойства этого природного резонатора и хоть как-то влиял на тембр единственного звука своего инструмента.

Как видите, это направление можно считать развитием лишь с большой натяжкой. Все сводится лишь к поискам способов игры, а инструмент остается таким же, каким он был тысячелетия назад.

Другое направление — совершенствование самого инструмента. К древку



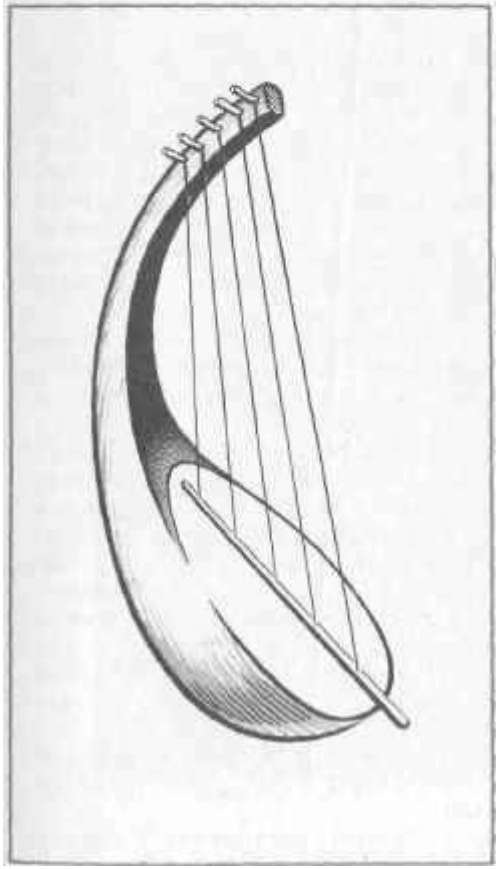
Простейшая однострунная арфа. Кое-где на таких инструментах играют до сих пор.

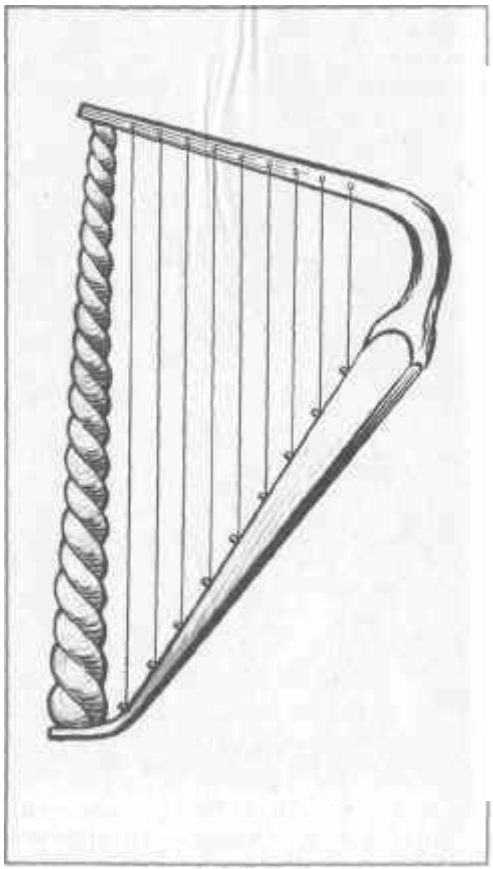
◀

Египетская пятиструнная арфа. Она уже очень похожа на грифовый инструмент — лютню или мандолину.

Такие арфы были распространены в некоторых европейских стран&x в XII — XIII веках.

▼





стали привязывать уже не одну, а две, три, четыре разных струны, потом и больше. Но тут возникла проблема: древко не могло противостоять натяжению нескольких струн. Простой прут для такой арфы уже не годился. И тогда древко стали делать массивным, что позволило и дальше увеличивать количество струн. Но все равно их нельзя было сильно натягивать — не выдерживала даже такая прочная излучина. В некоторых древних арфах струн было довольно много, но натягивались они слабо и поэтому издавали тихий звук.

Потом догадались поставить враспор между концами древка крепкую палку. Такая конструкция уже была достаточно прочной.

Попутно выискивались способы усиления звука. Где-то прикрепляли к древку высушенные тыквы, где-то у арф появились деревянные долбленые резонаторы, закрытые тонкой декой, а некоторые арфы стали оснащаться резонаторами в виде продолговатых ящиков. Такие очень разные арфы, довольно далеко ушедшие от простого охотничьего лука, до сих пор сохранились у многих народов мира.

Музыка, исполняемая на арфе, была очень популярной. Вы слышали, конечно, о средневековых бардах — французских, ирландских, шотландских странствующих певцах. Так вот, одним из их любимых инструментов была арфа. И владели ею барды настолько хорошо и так искусно аккомпанировали своим песням, что нередко певцов приглашали к себе короли и знатные вельможи. Плененные музыкой и песнями, они надолго оставляли бардов у себя. Наверное, и сами барды не всегда стремились поскорее пуститься в дорогу: во дворцах и замках жилось им сытно и беззаботно.

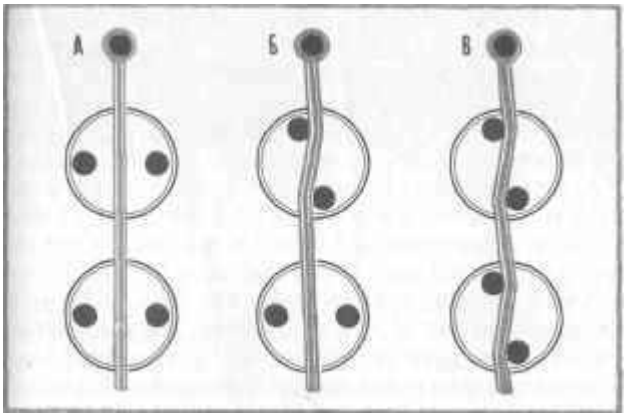
Третье направление, тоже связанное с совершенствованием арфы, весьма любопытно хотя бы потому, что оно дало жизнь грифовым инструментам. Если вы посмотрите на рисунок, изображающий египетскую пятиструнную арфу, то убедитесь, что этот инструмент уже очень напоминает, например, лютню или мандолину. Древние музыканты, стремясь расширить диапазон такой арфы, стали во время игры притягивать струны к древку и прижимать их к нему, укорачивая таким образом звучащую часть струны. Постепенно музыкантам стало ясно, что при подобном способе игры удобнее делать древко менее изогнутым, чтобы струны располагались поближе к нему. Со временем древко и вовсе выпрямилось, превратившись в шейку, на которую навязывались порожки. Одну сторону шейки стали делать плоской, чтобы ловчее было прижимать к ней струны. А потом на эту сторону шейки стали накладывать гриф из другого дерева. Изменялся и резонатор, приобретая у разных инструментов разную форму.

Четвертое направление возникло тогда, когда арфу стали использовать в ансамблях и оркестрах. Прежде всего от оркестровой арфы потребовался широкий диапазон от низких басовых звуков до самых высоких. Кроме того, арфе должны были быть доступны все тональности, а не только две-три, используемые в народной музыке. И, конечно же, немаловажную роль играло качество звучания.

Это последнее требование было легче всего удовлетворить: мастера уже умели делать прекрасные резонаторы для других инструментов, так что и у арфы вскоре появился резонатор из благородных пород дерева, значительно улучшивший ее звучание. А с остальными требованиями дело обстояло сложнее.

Казалось бы, увеличить диапазон арфы нетрудно: достаточно

Современная оркестровая арфа.



Перестраивающий механизм оркестровой арфы. А — педаль не нажата, струна свободно проходит между штифтами двух дисков. Б — педаль нажата до половины, верхний диск повернулся, его штифты прижали струну, звук ее повысился на полтона. В — педаль нажата до конца, повернулся нижний диск, струна теперь звучит выше на целый тон.

натянуть на нее побольше струн. И тем же способом можно вроде бы сделать доступными все тональности — установить по двенадцать струн в каждой октаве, а не семь, которыми довольствуется народная музыка. Но посчитайте: при желательном диапазоне в шесть октав арфа должна иметь семьдесят две струны. Такая арфа была построена, но не прижилась: играть на ней из-за обилия струн было трудно.

Конструкторы принялись искать другие решения. И нашли. Арфа осталась со своими семью струнами в каждой октаве и при шести с лишним октавах насчитывала от сорока четырех до сорока семи струн. Однако каждая струна могла теперь перестраиваться на полтона выше. Перестройка производилась специальными крючками, укрепленными на корпусе. Арфист цеплял крючком струну на некотором расстоянии от колка и таким образом чуть укорачивал ее. Но это было не совсем удобно, так как требовало времени. Приходилось заранее, еще до игры, перестраивать арфу в нужную тональность, и только отдельные виртуозы ухитрялись манипулировать крючками во время игры.

Тогда привод к крючкам сделали от педалей. Сразу же играть стало гораздо удобнее: нажатие педали — и струна мгновенно перестроена. Сами крючки тоже обрели другую форму, более рациональную. А чтобы не пристраивать к арфе столько же педалей, сколько струн, каждая педаль управляла несколькими струнами. Например, одна педаль укорачивала все струны соль, по одной в каждой октаве, другая — все струны ля и так далее. Это позволило обойтись всего семью педалями.

А довершил реконструкцию арфы французский мастер Себастьян Эрар — тот самый, которого мы упоминали в главе «Струны и клавиши». Помните репетиционное устройство фортепиано, сконструированное Эраром? Он же довел до нынешнего вида настраивающий механизм арфы, принцип действия которого показан на рисунке. Каждая из семи педалей может теперь фиксироваться в трех положениях: ненажатом, нажатом наполовину и нажатом до конца. А струна, следовательно, или остается свободной, или укорачивается так, что звук повышается на полтона, или укорачивается еще больше — до повышения звука на целый тон. Как и в предыдущем перестраивающем механизме, каждая педаль управляет соответствующими струнами во всех октавах.

Посмотрим, что получилось в итоге, кроме возможности играть во всех тональностях при семи, а не двенадцати звуках в октаве. Теперь, проведя скользящим движением пальца по всем струнам арфы, мы можем, если хотим, получить аккорд, состоящий всего из четырех многократно повторяющихся звуков. Например, нам нужно получить аккорд, составленный из звуков до, ре, фа-диез и ля. Те, кто знаком с нотной грамотой, сразу узнают так называемый септаккорд. Оставляем струны до, ре и ля нетронутыми. Струны ми повышаем на целый тон — они превращаются в фа-диез. Повышаем струны фа на полтона — они тоже превращаются в фа-диез. Струны соль повышаем на целый тон — они издают звук ля. Повышаем струны си на полтона — они звучат как до. Теперь любая струна арфы издает или до, или ре, или фа-диез, или ля, то есть только те звуки, которые входят в нужный нам аккорд. Так мы можем получить при необходимости и другие аккорды.

При всех этих сугубо технических вещах никак не забудешь, что современная оркестровая арфа необычайно красива. Настолько красива, что с трудом связываешь ее происхождение с единственной струной на корявой изогнутой палке.

Зурна

Короткая деревянная трубка с семью-восемью боковыми отверстиями и маленький пищик — вот и весь инструмент. Но история его удивительна. Еще в Древней Греции без него редко обходились гимнастические упражнения, театральные представления, жертвоприношения, военные походы. Название у него, правда, тогда было другое — авлос, но он мало отличался от нынешней зурны. Трубка могла быть длиннее, отверстий больше или меньше, однако принцип устройства авлоса и зурны одинаков.

Зурна не просто сохранилась до нашего времени — она получила широкое распространение у разных народов. В Грузии, Армении, Азербайджане, Дагестане, Узбекистане, Таджикистане зурна очень популярна, это один из главнейших инструментов национальной музыки. А за рубежом зурна бытует в Иране, Афганистане, Турции, в арабских странах

Была зурна и в России — видимо, ее заимствовали у восточных народов. Вместе с инструментом переняли и название, изменив только одну букву — зурна стала сурной. Русская сурна не раз упоминается в литературных памятниках, начиная с тринадцатого века. Однако до наших дней она не дошла — в России ее вытеснили другие духовые инструменты, более близкие русской народной музыке.

Делают зурну из твердого дерева, например карагача. Пищик — это две сложенные вместе и связанные тростниковые пластинки. Канал ствола у зурны конической, этим она отличается от многих других народных духовых инструментов. От формы канала зависит и звучание — оно сильное, яркое и даже чуть резковатое. Но опытные исполнители умеют заставить зурну петь мягко и нежно.

Очень часто в народной музыке звучит дуэт этих инструментов. Тогда одна зурна ведет мелодию, а другая тянет низкие долгие звуки — в музыке они называются бурдонными. Вы помните, что в органе есть бурдонные регистры — они тоже предназначены для долгих звуков, образующих фон, на который накладывается мелодия. Зурначи — так именуются испол-

Зурна.

нители на зурне — умеют тянуть бурдонные звуки сколько угодно: пока расходуется воздух изо рта, они носом вдыхают воздух в легкие. Это умение приходит после основательной тренировки.

В симфоническом оркестре есть прямой родственник зурны — гобой. У него тоже конический канал, а пищик, как и у зурны, делается из двух тростниковых пластинок. Правда, гобоисты называют его не пищиком, а двойной тростью. Но по устройству пищик зурны и двойная трость гобоя настолько похожи, что иногда зурначи покупают в магазине для своего инструмента трость гобоя.

Конечно, зурна не могла войти в оркестр в своем первозданном виде: здесь вступили в силу те же требования, что предъявлялись к гуслям в оркестре народных инструментов и к арфе в симфоническом, то есть широкий диапазон и полный звукоряд. Поэтому гобой длиннее зурны, у него больше боковых отверстий, а кроме того, он оснащен клапанной механикой, как кларнет, флейта, фагот.

Волынка

Можно ли, исполняя песню, одновременно аккомпанировать самому себе на свирели? Это невозможно, скажете вы. Если рот занят свирелью, то петь уже нельзя. А если петь, то как же дуть в свирель?

Видимо, желание разрешить это противоречие привело к изобретению волынки. Невозможное стало возможным.

Волынку знали почти все народы древнего мира, а позже — во всех странах Европы. До сих пор играют на ней крестьяне Сицилии, жители некоторых сельских районов Румынии и Чехословакии, горцы Шотландии. Сохранилась волынка и на севере Франции. Еще несколько десятилетий назад музыкантов-волыночников можно было встретить на Украине и в Белоруссии.

Волынка бытовала в основном у пастухов, но в ее судьбе происходили порой неожиданные повороты. В Древнем Риме она проникла в театр и в военный оркестр. В Шотландии и некоторых других странах исполнители на волынке объединялись в ансамбли и участвовали в торжественных шествиях и даже в парадах. Во Франции в восемнадцатом веке волынкой заинтересовались профессиональные музыканты, многие из них овладели ею настолько хорошо, что исполняли виртуозную музыку. В тех странах, где волынка сохранилась поныне, отделения народных инструментов некоторых музыкальных училищ и даже консерваторий имеют класс волынки.

В простейшем виде волынка — это мешок из тонкой мягкой кожи, в кото-

рый с одной стороны вделана свирель, а с другой — коротенький патрубок для вдувания воздуха. Специальный клапан не дает воздуху выходить обратно через патрубок, когда музыкант выпускает его изо рта.

Волыночник надувает мешок, а потом, сжимая его обеими руками или прижимая одной рукой к боку, к груди, заставляет воздух выходить через свирель. Сам он в это время может петь — рот его уже свободен. А в перерывах между куплетами музыкант поддувает воздух в мешок.

Постепенно конструкция волынки усложнялась. Кроме свирели, в кожаный мешок стали вставлять еще трубки. Волынка с двумя добавочными трубками стала самой распространенной. Но встречались волынки и с несколькими дополнительными трубками. Музыкант по-прежнему играл только на свирели, открывая и закрывая пальцами ее отверстия, а добавочные трубки издавали тянущиеся бурдонные звуки — каждая свой.

С появлением добавочных трубок расход воздуха увеличился, и музыканту стало нелегко поддувать его ртом. Тогда к волынке стали приспосабливать небольшой мех наподобие кузнечного. Но кузнец мог свободно оперировать руками, нагнетая воздух в свой горн, или даже поручить это дело подручному, а волыночник должен был еще придумать, как работать мехом: руки-то его были заняты свирелью. Выходили из положения по-разному. Привязывали одну рукоять меха к поясу, а другую к локтю — это один способ. Другой — вставляли в мех пружину, так что достаточно было держать мех под мышкой и нажимать его локтем, а разжимался он сам. Игра на волынке была, как сказали бы сейчас, многооперационной: требовалось и работать мехом, и сжимать мешок, подавая воздух в трубки, и перебирать пальцами отверстия свирели. Не будем забывать, что волыночник чаще всего еще и пел.

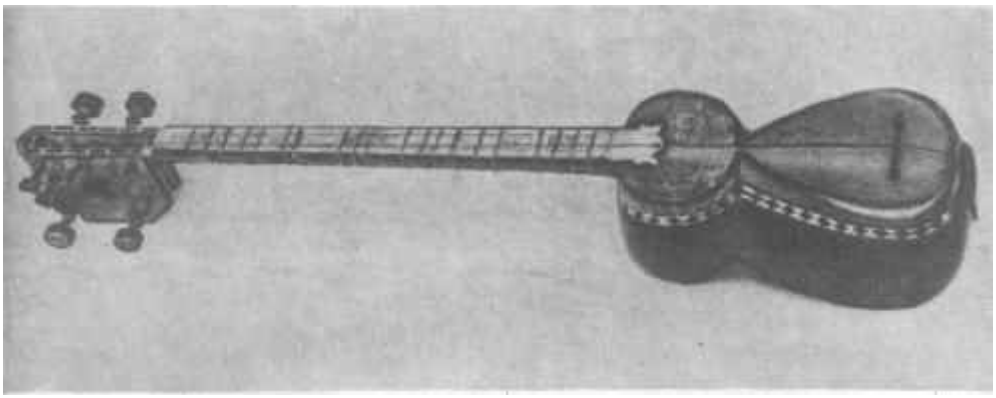
Развивалась волынка и в другом направлении — она становилась красивее. Многие инструменты, сохранившиеся в музеях, представляют собой настоящие произведения искусства. Здесь и инкрустация, и чеканка, и резьба по дереву, и роспись. Кожаный мешок украшали бахромой, кистями, металлическими фигурными подвесками. Нередко место соединения свирели с мешком оформляли скульптурно, например в виде головы козы. И, наверное, не случайно в Белоруссии и на Украине волынку иногда так и называли — «коза».

Тар

Этот инструмент значительно моложе волынки, но зато он и сохранился лучше: можно уверенно сказать, что пора его расцвета длится и поныне. Бытует тар в Армении, Грузии, Азербайджане, некоторых среднеазиатских республиках. Играют на таре в Иране, Турции, других странах Востока.

В самом общем виде тар вроде бы мало отличается от других струнных грифовых инструментов — корпус, шейка, головка, струны. Однако какую деталь тара ни возьми в отдельности, тут ж бросятся в глаза существенные отличия.

Корпус тара выдалбливается из одного куска дерева — чаще всего тутового. Если глянуть на корпус сверху, он напомнит восьмерку. Дека у тара - тонкая мембрана, натянутая на корпус. Выделывается она из пузыря животного. Такая конструкция придает тару неповторимый тембр, который не спутаешь со звучанием никакого другого инструмента.



Тар.

Шейка у тара длинная, а чем длиннее струны, тем протяжнее они звучат после щипка. Некоторые струны сдвоены, на них-то в основном и играется мелодия. Но есть у тара и одинарные струны. Самые толстые обычно не прижимаются к грифу, они при игре время от времени используются для аккордов, басов или издают бурдонные звуки. Иногда две-три тонкие струны идут не от головки, а примерно от середины грифа, поэтому они почти вдвое короче остальных. Эти струны тоже к грифу не прижимаются, а служат для различных нюансов. А всего струн у тара бывает до четырнадцати. Такой комплект разнообразных струн предоставляет музыканту очень большие возможности.

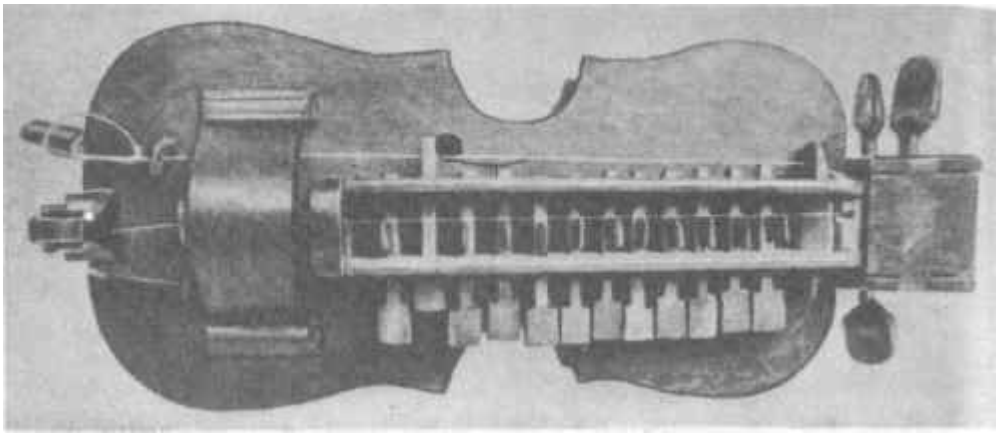
Гриф у тара тоже особенный. Нижняя октава — та, что примыкает к головке,— разделена порожками не на двенадцать частей, а на семнадцать, так что извлекаются не только все основные и дополнительные звуки октавы, а еще и пять «сверхдополнительных». Поэтому музыкант может оперировать интервалами в одну треть тона.

Головка у тара до сих пор остается традиционной, с деревянными колками, и никаких шестеренок и червячных устройств у нее нет. Мастера, изготовляющие тары, считают, что этот инструмент чувствителен к малейшему присутствию металла. Даже порожки на грифе чаще всего делают костяные.

Тар — один из самых совершенных народных инструментов, и виртуозная игра на нем не редкость даже среди тех музыкантов, которые никогда не учились музыке профессионально.

Органиструм

Все знают, что в Белоруссии, на Украине, в некоторых областях России вплоть до начала нашего века бродили по дорогам из села в село певцы-лирники. А вот какой инструмент был у них в руках, редко кому известно. Попробуйте порасспросить своих товарищей, и вы получите противоречивые ответы. Одни назовут чудом сохранившуюся греческую лиру — ту самую, что стала эмблемой музыки. Другие выскажут предположение, что лирой имено-



Органиструм.

валась некая разновидность гуслей. Третьи вообще пожмут плечами. И мало кто даст верный ответ.

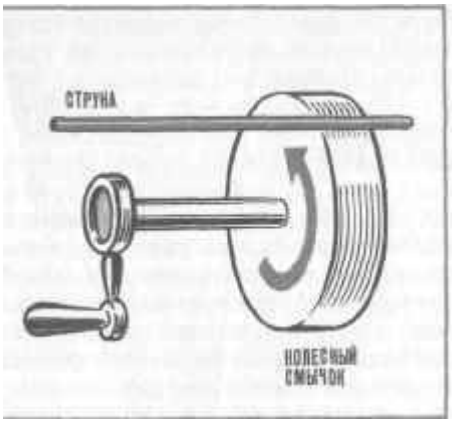
Это был органиструм — инструмент, появившийся в Европе около тысячи лет назад. Он разошелся по многим западноевропейским странам, а в семнадцатом веке добрался и до белорусов, украинцев, русских. Здесь западное название инструмента не прижилось, его стали называть рылей, лирой.

Ни устройством, ни способом игры органиструм не похож ни на какой другой инструмент, разве что корпус напоминает гитару или скрипку. Да и то лишь поздние экземпляры могут вызвать такие ассоциации, а поначалу органиструм имел простой прямоугольный корпус. Шейки у органиструма нет, грифа в нашем привычном понимании нет тоже. За пределы корпуса выходят только головка с одной стороны и рукоятка, как у ручной швейной машины,— с другой. Назначение головки понятно — в ней размещаются колки для струн. А назначение рукоятки мы сейчас узнаем.

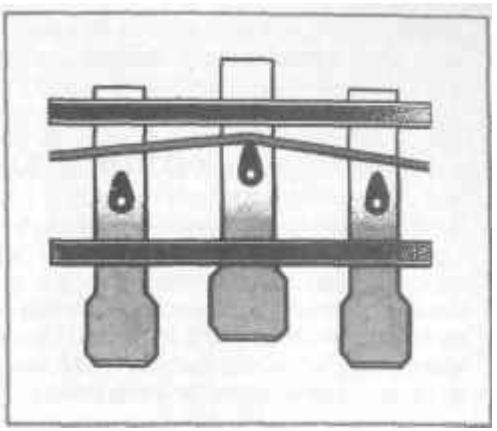
Вспомните какой-нибудь грифовый инструмент, например мандолину. Ее струны перекинуты через подставку, расположенную на деке. А у органиструма вместо подставки приспособлено колесо, размещенное поперек корпуса. Струны опираются на это колесо. Оно вращается рукояткой, гладкий обод колеса, натертый канифолью, скользит по струнам и извлекает звук. Получается как бы бесконечный смычок: длительность звука зависит только от того, как долго музыкант вращает рукоятку.

Но на этом своеобразие органиструма не кончается.

В обычных грифовых инструментах — гитаре, скрипке, мандолине, домре, таре и любом другом — струны во время игры прижимаются к грифу пальцами. Так укорачивается их звучащая часть. В органиструме грифа нет, и все это делается по-другому. Музыкант оперирует клавишами, которые не имеют никакого отношения к извлечению звука, а лишь помогают укорачивать струну. В простейших конструкциях органиструма, когда музыкант нажимает клавишу (точнее, не нажимает, а вдвигает), в струну в определенном месте, своем для каждой клавиши, упирается специальный кулачок. Можно сказать так: если в обычных инструментах струны прижимаются



Так извлекается звук из струны органи-струма.



Клавишный механизм органиструма. Одна клавиша вдвинута, кулачок уперся в струну и укоротил ее. Для точной настройки рабочие концы кулачков могут сдвигаться вправо или влево.

к порожкам на грифе, то здесь, наоборот, порожки прижимаются к струне. Роль порожков играют заостренные кромки кулачков. На рисунке вся эта система показана отчетливо и понятно.

Для чего же нужна была такая хитроумная конструкция инструмента? Ответ прост: чтобы легче было осваивать органиструм и играть на нем. Одна рука музыканта всего лишь крутила рукоятку, а другая управляла несколькими клавишами — их было чаще всего от семи до десяти. Инструментом без особых усилий овладевали слепые, увечные люди, а таких среди бродячих музыкантов было немало. Встречались даже однорукие — при этом колесо крутил помощник.

Органиструм имел три струны, иногда четыре-пять. Клавиши управляли только одной из них, а остальные издавали не изменяющиеся по высоте бурдонные звуки. Главная струна со всем кулачковым механизмом была закрыта продолговатой деревянной коробкой, укрепленной на корпусе, а бурдонные струны располагались по бокам коробки. Колесо прикрывалось кожухом.

Лет двести назад во Франции органиструм пережил пору необычайного взлета: им заинтересовались профессиональные музыканты, они с помощью мастеров усовершенствовали инструмент, расширили его диапазон до двух октав, а число звуков в октаве довели до двенадцати. Композиторы написали немало произведений специально для органиструма. Но профессиональный интерес к этому инструменту длился недолго и быстро пошел на убыль.

А сейчас органиструм почти исчез и из народной музыки, и только в некоторых районах Франции его можно встретить в крестьянском быту.

Однако ансамбли народных инструментов до сих пор сохраняют органиструм и не дают ему вовсе исчезнуть. В нашей стране, например, колесная лира входит в состав Белорусского государственного оркестра народных инструментов и в оркестровую группу Государственного народного хора Белоруссии. Иногда участвует колесная лира и в концертах вокально-инстру-

ментального ансамбля «Песняры». Последите по телевизионным программам за выступлениями этих коллективов, и, если посчастливится, вы увидите этот необычный старинный инструмент и услышите его звучание.

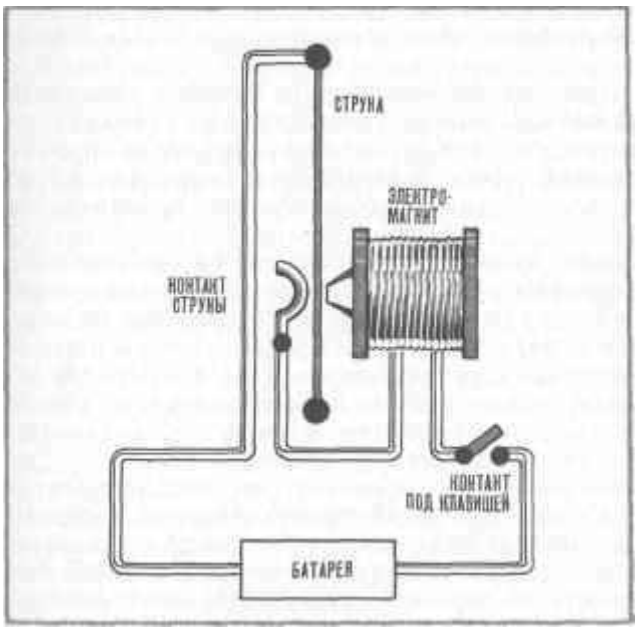
ГОЛОСА ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Обычно разговор об электромузыкальных инструментах начинается примерно так: «Они родились совсем недавно и еще не вышли из младенческого возраста». На первый взгляд вроде бы все верно: припомнив многотысячелетнюю историю музыкальной культуры человечества, мы легко согласимся с таким утверждением. Но возможно и другое мнение, не столь однозначное. Поэтому, прежде чем знакомиться с устройством электроинстру ментов, присмотримся к их возрасту и сделаем кое-какие сравнения.

Два взгляда на возраст

Многим из вас известен камертон, который служит для настройки фортепиано и некоторых других инструментов. Это два параллельных стальных брусочка, имеющих общее основание с ручкой. Если, держа камертон за ручку, ударить им о что-нибудь твердое, брусочки начнут колебаться и камертон зазвучит. Звук его будет постепенно гаснуть и через некоторое время прекратится совсем.

В середине прошлого века немецкий ученый Гельмгольц пытался с помощью электрического приспособления заставить камертон колебаться с постоянной амплитудой. Камертон Гельмгольца — еще не электроинстру-



Принципиальная схема первых электрических пианино. Когда музыкант нажимает клавишу, одновоеменно с ударом молоточка о струну замыкается контакт клавиши. Струна, колеблясь, отклоняется влево и прикасается к контакту струны. Ток идет на электромагнит, и он притягивает струну. Но контакт струны при этом размыкается и электромагнит перестает действовать. Струна снова отклоняется влево, замыкает контакт, и цикл повторяется. Так струна звучит, не затухая, пока нажата клавиша.

мент, но это первый известный нам опыт применения электричества в музыкальном приборе. Нас отделяют от этого эксперимента почти сто сорок лет. Не так уж и мало, правда?

Примерно в одно время с опытами Гельмгольца, а точнее, в 1852 году, была сделана попытка электрифицировать фортепиано, чтобы заставить его струны звучать не затухая. Суть замысла показана на рисунке. Работа эта была неудачной: фортепиано хоть и обрело долгие звуки, но далеко не такие приятные, как ожидалось. Тем не менее обратите внимание на дату этой попытки — более ста тридцати лет назад!

А в самом конце века был изобретен, а потом и построен первый электромузыкальный инструмент — телармониум. Мы познакомимся с ним чуть позже, а пока для нас важно время его изобретения — 1897 год.

Вспомним год рождения саксофона — 1841-й. Совершив элементарные арифметические действия, мы установим, что саксофон примерно в полтора раза старше первого электроинструмента. Всего в полтора раза!

Но, может быть, саксофон не показателен в таком сравнении? Попробуем окинуть беглым взглядом другие оркестровые инструменты.

В 1832 году флейтист мюнхенской придворной капеллы Теобальд Бём усовершенствовал свой инструмент: уточнил расположение боковых отверстий, их величину, оснастил флейту клапанным механизмом собственной, совершенно особой конструкции. Эти нововведения оказались настолько существенными, что можно с полным правом говорить о новом рождении флейты. Обретя чистоту интонации, ясный и сильный звук, флейта стала полноценным инструментом оркестра.

Усовершенствование, введенное Бёмом, вызвало цепную реакцию: сразу же вслед за флейтой были модернизированы и другие деревянные духовые. И лишь тогда они стали такими, какими мы их знаем сейчас. Так что в своем современном виде они старше саксофона всего на несколько лет, а старше первого электроинструмента опять же чуть больше чем в полтора раза.

Вентили на валторне и трубе появились в начале прошлого века, а до той поры эти инструменты выглядели совсем не так, как сейчас, и обладали неполным звукорядом. Да и с вентилями они первое время были несовершенными, пока за дело не взялся Адольф Сакс, изобретатель саксофона. В тридцатых годах прошлого столетия он предложил простые и рациональные вентили. Он же впервые сконструировал тубу — басовый инструмент медной группы симфонического оркестра.

Все важнейшие усовершенствования в фортепиано были сделаны в первой половине девятнадцатого века. Челеста появилась всего за одиннадцать лет до первого электромузыкального инструмента. Арфа была оснащена преобразившим ее семипедальным механизмом в двадцатых годах прошлого столетия. Современным литаврам, которые перестраиваются с помощью педалей, чуть больше ста тридцати лет.

Адольфа Сакса нам придется вспомнить еще раз. Кроме всего прочего, он изобрел и построил целое семейство медных духовых инструментов, которые в честь мастера стали называться саксгорнами. Это семейство составляет основу современного духового оркестра. Альт, тенор, баритон, бас — все это саксгорны. А появились они на свет в 1845 году.

Правда, есть инструменты и почтенного возраста. Четыреста лет назад

тромбон был почти таким же, как сейчас. Четыре с половиной века скрипке, альту, виолончели, четыре контрабасу. И если эти инструменты — старики, то остальные рассмотренные нами инструменты находятся в той поре, которую называют зрелостью, а электроинструменты хоть и молоды, но никак не младенцы.

Это один взгляд. А теперь посмотрим немножко по-другому.

Если вас спросят, чем схожи огромный слон и крошечная землеройка, вы ответите не задумываясь: тем, что они млекопитающие. И слон, и землеройка выкармливают своих детенышей молоком, поэтому принадлежат к одному классу.

Мы уже присматривались к музыкальным инструментам с такой же точки зрения, когда говорили об ударных. Сделаем это еще раз. Забудем о форме, о размерах, о материале, о способе звукоизвлечения, а учтем только одно: как с физической точки зрения образуются колебания. И тогда такие несхожие инструменты, как рояль и балалайка, окажутся в одном классе, потому что в этих инструментах колеблются струны. Орган и пастуший рожок объединятся в другом, ибо основа их звучания — колеблющийся столб воздуха. Сложно устроенные литавры и простейший бубен тоже встанут рядом, так как звучат они благодаря мембране. В единый класс войдут ксилофон и австралийские народные ударные «камень о камень».

Так вот, и струна, и звучащий воздух, и мембрана, и самозвучание твердых тел были известны еще в глубокой древности. А звук, образуемый электричеством, люди услышали меньше века назад. У Гельмгольца звучал обычный камертон, а электричество лишь помогало ему, в первом электрофортепиано звучали струны, электричество здесь тоже было на подсобных работах, и только в конце прошлого столетия человечество узнало, что электрические колебания сами способны, рождать звучание.

Электроинструменты нельзя было отнести ни к каким известным классам. Они образовали новый класс, и тут, конечно же, нужно согласиться с тем, что этот класс — младенец по сравнению со всеми существовавшими до него.

Три отряда

Любой класс предполагает какие-то деления внутри него. Электромузыкальные инструменты тоже образуют группы. Да, мы знаем, что есть электрогитары, есть клавишные, есть и другие электроинструменты, но не о таком делении сейчас речь. Посмотрим, нет ли каких-то различий в образовании звука.

Первый электромузыкальный инструмент появился на свет, когда люди не знали еще ни радиоламп, ни тем более полупроводниковых приборов. Звук в нем образовывался чисто электрическим способом — точнее, электромагнитным. Мы успеем еще познакомиться с ним. Когда возникла и набрала силу электроника, этот способ не был отвергнут, он лишь совершенствовался. И до сих пор есть инструменты, в которых электроника лишь усиливает звук и придает ему различные тембры, а сами колебания возбуждаются электричеством. Инструменты, входящие в этот отряд, называются электрическими.

Теперь возьмем электрогитару. Колебания в ней образуются одним из традиционных способов — струнами. Если не подсоединить электрогитару к сети, звук все-таки будет. Пусть слабый из-за того, что у электрогитары

нет резонатора, пусть бедный тембром по той же причине, но будет. Инструменты, в которых колебания возбуждаются обычным способом, а затем усиливаются и преобразуются электроникой, называются электрифицированными. Это второй отряд.

И наконец, в инструментах третьего отряда сами колебания возникают благодаря электронным устройствам. Раньше их основу составляли радиолампы, а сейчас — полупроводниковые приборы.

Разумеется, не нужно относить к электромузыкальным такие инструменты, в которых электричество только помогает устройству, но никак не участвует в образовании звука и его тембра. Например, в современном органе электродвигатель лишь нагнетает воздух, а электромеханическая трактура только передает сигналы от клавиш к клапанам труб. Орган нисколько не потеряет в качестве звучания, если отказаться от помощи электричества и вернуться к прежнему способу нагнетания воздуха мехами и к обычной механической трактуре.

Три отряда, которые мы в самых общих чертах обрисовали, в свою очередь можно разбить на семейства и виды. Но не будем делать это специально: такое деление наметится само собой, когда мы поближе познакомимся с некоторыми отдельными инструментами.

Телармониум

Случалось ли вам когда-нибудь нечаянно воткнуть вилку трансляционного динамика в розетку электросети? Если да, то вы знаете, что при этом раздается громкий низкий звук угрожающего характера: он как бы предупреждает, что допущена оплошность. Конечно, вы тут же выдернули вилку, и только благодаря этому ваш динамик не перегорел: на такие напряжения он не рассчитан. Так что если не доводилось вам совершать подобную ошибку, и не надо делать ее специально, вы можете лишиться динамика. Лучше поверьте на слово, что обычное сетевое электричество при определенных условиях способно рождать звук.

В сети течет переменный ток, который пятьдесят раз в секунду меняет свое направление. Следовательно, это тоже колебания, причем равномерной и постоянной частоты. В некоторых странах принят другой стандарт — шестьдесят раз в секунду. А в принципе это число может быть самым разным, оно зависит от того, как устроены генераторы на электростанциях, сколько полюсов с обмотками расположено по окружности их роторов.

Пока электричество раскаляет нити лампочек, кипятит чай или разогревает утюг, мы его не слышим. Но когда случайно трансляционный динамик оказался подключенным к электросети, тут же электрические колебания преобразовались в механические: начал колебаться диффузор динамика Мы услышали звук с частотой 50 герц — это приблизительно соль контроктавы. А если бы динамик был подключен к американской сети, раздался бы звук чуть ниже си той же контроктавы.

От мысли, что обычное электричество может рождать музыкальные звуки, оттолкнулся американец Кахилл, начиная строить в конце прошлого века в Чикаго первый в мире электроинструмент.

Это была удивительная машина.

Прежде всего — очень громоздкая и тяжелая. Ведь для каждого звука

нужен был собственный генератор тока. Причем ротор каждого из них рассчитывался так, чтобы получались колебания, строго соответствующие частотам музыкальных звуков. Нужны были и электродвигатели — надо же приводить в действие генераторы. И если инструмент предусматривал несколько десятков звуков разной высоты, то и нужно было столько же генераторов и двигателей. Правда, Кахилл несколько упростил первоначально задуманную конструкцию, подсоединив к валу каждого двигателя по нескольку генераторов, но все равно его музыкальный агрегат весил двести тонн! Пришлось установить его в подвале большого здания на массивных бетонных фундаментах. Работая, электромузыкальная машина невероятно шумела, поэтому музыкант, чтобы не оглохнуть, сидел в другом помещении, где у него была клавиатура.

Однако вес и шум — не главные курьезы первого электроинструмента. В то время не было ни радиоламп, ни вообще никакой электроники. Не было и динамиков-громкоговорителей. Как же преобразовать колебания, вырабатываемые генераторами, в звуки и донести их до слушателей? На помощь пришел телефон, который тогда уже был. Электрические колебания поступали на клавиатуру, а от нее прямо в телефонную сеть. Любой абонент Чикаго, сняв трубку своего телефона и подсоединившись к машине Кахилла, мог услышать музыку. И сам музыкант слышал свою игру только по телефону, трубка которого была ради этого оформлена в виде наушников. Правда, музыканту было проще: ему не требовалось самого телефонного аппарата, наушники подключались прямо к выходу клавиатуры.

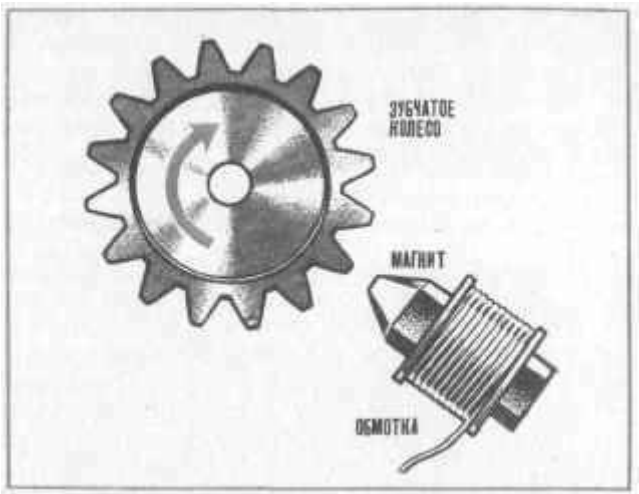
Конечно, у инструмента Кахилла были бедные возможности. Звуковые нюансы на нем не получались, а тембр был скучноватым и невыразительным. Кроме того, помехи в телефонной сети ухудшали и без того не слишком хорошее звучание. Но в ту пору электрическая музыка воспринималась как чудо. Наверное, вы уже перевели на русский язык название инструмента — телармониум. Сделать это легко: если «телевидение» означает «видение на расстоянии», то «телармониум» можно перевести как «музыка на расстоянии». Вспомним еще раз, что никакого телевидения и даже домашнего радио в те времена не было, и тогда не покажется нам чрезмерным восторг чикагских жителей, получивших возможность слушать музыку по телефону.

Да и сейчас не стоит недооценивать изобретение Кахилла — все-таки это был первый электроинструмент, а принцип получения колебаний не потерял своего значения до сих пор: он используется, например, в некоторых вполне современных электроорганах.

Орган Хаммонда

Родина этого органа — тоже Чикаго. Однако должно было пройти больше тридцати лет после изобретения телармониума, прежде чем стал технически возможен значительно более легкий и компактный электроорган размером с пианино.

В распоряжении часового мастера Хаммонда уже были ламповые усилители. Следовательно, для получения электрических колебаний достаточно было очень слабых токов, которые потом можно было усилить. Существовали уже и динамики, так что проблемы преобразования электрических колебаний в механические тоже не было.



Генератор колебаний органа Хаммонда. Когда мимо магнита проходит вершина зубца, в обмотке возникает наибольший ток. Когда против магнита оказывается середина между зубцами, ток падает к нулю. А в итоге получается ток синусоидальной формы — такой же, как конфигурация зубцов.

Видимо, помогло Хаммонду и его ремесло часовщика: основой инструмента стали небольшие зубчатые колеса, которые выполняли здесь ту же функцию, что и генераторы в телармониуме, однако разница в размерах была огромной. Сбоку каждого такого колеса была размещена катушка с магнитным сердечником. Когда зубец колеса проходил мимо сердечника, в катушке возбуждался слабый электрический ток — в полном соответствии с законами физики. И если колесо имело, скажем, шестнадцать зубцов и вращалось со скоростью пять оборотов в секунду, то восемьдесят раз в секунду в катушке возбуждался электрический импульс и получались колебания с частотой 80 герц. Понятно, что можно было, как угодно варьируя число зубцов на колесах и число оборотов колес, получать колебания с любой частотой, а значит, и звуки любой высоты.

Успешно решена была и задача тембра. Хаммонд использовал для получения каждого звука не одно, а несколько колес. Первое давало основную частоту, а остальные — частоты обертонов. Еще Кахилл пытался таким путем получить составные звуки, и. кое-что ему удалось сделать, но в телармониуме все это было не так-то просто, потому что каждая дополнительная частота требовала своего генератора. А здесь дело сводилось к набору маленьких зубчатых колес.

Электроорган был задуман Хаммондом в 1929 году и строился несколько лет. Инструмент получился настолько удачным, что его модифицированные варианты серийно производятся до сих пор. И сейчас можно купить пластинку с записью разных произведений, исполненных на органе Хаммонда.

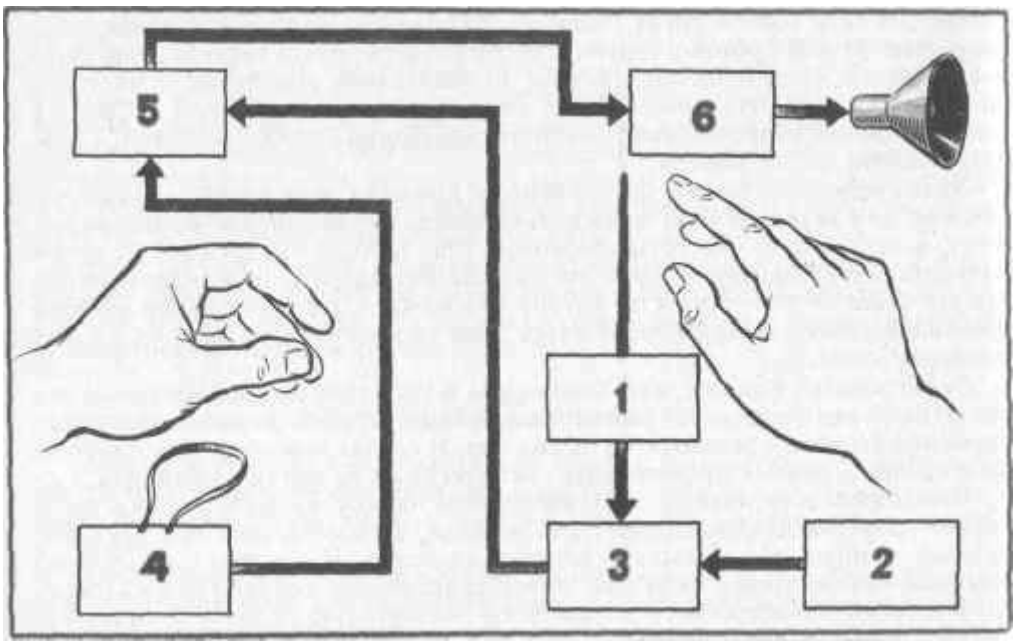
Внешними очертаниями этот инструмент похож на кафедру обычного органа. Две-три ручные клавиатуры, ножная, несколько десятков переключателей тембров еще больше усиливают сходство. Но нужно помнить, что обычный орган, кроме кафедры, имеет грандиозное сооружение из тысяч труб, а орган Хаммонда весь умещается в той кафедре, за которой сидит музыкант, и только динамики могут быть вынесены за ее пределы. Однако мы знаем уже, что электроорган так и не смог вытеснить обычный орган, несмотря на свою сравнительную простоту и дешевизну. Сейчас уже почти все схо-

дятся во мнении, что у каждого из этих инструментов своя роль в музыке, их дороги не перекрещиваются. Но пятьдесят лет назад, когда впервые зазвучал орган Хаммонда, суждения были не столь единодушными. Впрочем, не только электроорган взбудоражил общественное мнение, а вообще все электромузыкальные инструменты, и об этом стоит поговорить отдельно, что мы и сделаем позже.

Терменвокс

Пожалуй, рассказать о терменвоксе следовало раньше, чем об органе Хаммонда, потому что этот чрезвычайно любопытный инструмент появился за четырнадцать лет до того, как был закончен электроорган. Но в основе изобретений Кахилла и Хаммонда лежат одни и те же физические явления: колебания звуковой частоты возбуждаются электрическим путем. Поэтому, несмотря на всю разницу в весе, объеме, способе донесения звучания до слушателей и времени изобретения, телармониум и орган Хаммонда в классификационной таблице должны стоять рядом.

А терменвокс был первым инструментом (если не считать нескольких малоудачных опытов), в котором не было никаких вращающихся деталей — колебания рождались электроникой. Изобрел терменвокс в 1920 году советский инженер Лев Сергеевич Термен. Его фамилия вошла в название инструмента, но не сам он был инициатором такого названия, а один из журналистов — тогда много писали о необычном устройстве инструмента, о его ха-



Блок-схема терменвокса: 1—регулируемый генератор высокой частоты: 2—нерегулируемый генератор высокой частоты; 3 — детектор; 4—регулятор громкости; 5 — предварительный усилитель; 6 — усилитель мощности.

рактерном звучании, о том впечатлении, которое терменвокс производил на слушателей.

Терменвокс, что означает «голос Термена», действительно был совершенно необычным.

Во-первых, он очень прост по устройству. Даже в те времена, когда не существовало не то что полупроводниковых диодов и транзисторов, а даже миниатюрных пальчиковых радиоламп, а были большие электронные лампы размером не меньше осветительных, весь инструмент умещался в небольшом корпусе, стоящем на ножках.

Во-вторых, он, отвечая своему названию, на самом деле обладал поющим голосом — как угодно гибким, к тому же и вибрирующим, как человеческий голос.

И в-третьих, что было для слушателей удивительнее всего, музыкант во время исполнения вовсе не прикасался к инструменту. Не было ни клавиш, ни струн, ни вентилей, ни клапанов — словом, ничего такого, что могло бы напомнить хоть какие-то привычные инструменты. Это было похоже на иллюзионный аттракцион, тем более что и подобие волшебной палочки присутствовало: из ящика торчал вверх металлический стержень, а музыкант выделывал рукой рядом с ним какие-то магические пассы.

Если вы и не слишком близко знакомы с электроникой, то в любом случае знаете ее начала по школьной физике. Поэтому инструмент Термена не покажется вам чудом. В его основе лежит колебательный контур, который в простейшем виде состоит из конденсатора и катушки, соединенных между собой проводниками. Если на такое элементарное устройство подать напряжение, в контуре возникнут колебания. Затем их можно усилить с помощью электронных ламп. В зависимости от индуктивности катушки, емкости конденсатора и общего сопротивления всей цепи частота колебаний получается разная.

Для изменения частоты достаточно варьировать параметры только одного элемента, скажем, менять емкость конденсатора. Вот и все, что нужно знать, чтобы понять устройство терменвокса.

Термен установил в своем инструменте два генератора колебаний. И тот, и другой вырабатывали колебания высокой частоты, лежащей за пределами слышимости. С генераторов, колебания поступали в детектор, который, сравнивая обе частоты, выделял разницу. А разница уже была слышимой. Она усиливалась и подавалась на динамики.

Такова принципиальная схема. Теперь посмотрим, как изменялась высота звука.

В исходном состоянии оба генератора дают 100 000 герц. Никакой разницы нет, детектор ничего не выделяет, инструмент молчит. Если у одного из генераторов увеличить число колебаний, допустим, до ста двух тысяч, то появится разница — две тысячи. Детектор выделит ее, и мы услышим звук. Чем больше разница, тем звук выше, и наоборот. Значит, все сводится к изменению во время игры числа колебаний одного из высокочастотных генераторов. Мы помним, что для этого можно изменять параметры любого из элементов колебательного контура. В данном случае был выбран именно конденсатор.

А сейчас самое главное. Любой конденсатор состоит из двух обкладок. От формы, размеров обкладок и расстояния между ними зависит емкость

конденсатора. Если как-то влиять хотя бы на одну из обкладок, емкость будет изменяться. И Термен приходит к остроумнейшему решению: тот самый стержень, что торчит из корпуса инструмента, является как бы продолжением обкладки. Остальное само собой разумеется: приближая руку к стержню или удаляя от него, музыкант плавно менял емкость этого своеобразного конденсатора и таким образом управлял генератором колебаний. Вибрируя при этом ладонью, музыкант заставлял вибрировать и голос инструмента.

Может возникнуть вопрос: а для чего нужно применять два генератора высокой частоты, а затем смешивать колебания и получать разницу? Не проще ли установить один генератор, который сразу давал бы звуковую частоту?

Дело в том, что низкочастотный генератор не мог бы управляться способом, примененным Терменом. Кстати, во многих радиоустройствах, например в обычном радиоприемнике, происходит в принципе то же самое, что в терменвоксе: колебания звуковой частоты выделяются из высокочастотных. Более того; без высокочастотных колебаний вообще невозможна была бы ни телевизионная, ни радиопередача.

Но для электромузыкальных инструментов это не правило. Другие инструменты, управляемые не так, как терменвокс, вполне могут обходиться только генератором звуковой частоты. О них речь впереди, а пока вернемся к терменвоксу.

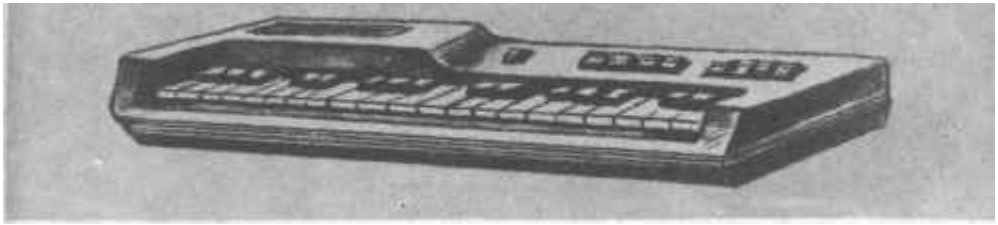
Надо было как-то регулировать громкость звучания. Термен решил эту задачу тоже весьмаоригинально. Между детектором и выходным усилителем размещался предварительный усилитель, устроенный так, что им можно было управлять так же, как и высотой звука, то есть расстоянием между рукой и металлическим полукольцом, вделанным в инструмент сбоку. Правой рукой музыкант воспроизводил мелодию, а левой одновременно же управлял громкостью.

По тем временам терменвокс стал известен довольно широко. Заинтересовались им и западные фирмы, изготовившие около трех тысяч экземпляров. Простота конструкции позволяла даже любителям собирать терменвоксы, и в домах появились самодельные инструменты в весьма разнообразном оформлении.

Но все это вовсе не означает, что терменвокс был лишен недостатков. Интерес к нему объяснялся не столько его музыкальными возможностями, сколько крайней необычностью. Публика ходила слушать терменвокс примерно так, как идут в кунсткамеру посмотреть на какую-нибудь диковинку. И только редкие исполнители, в совершенстве овладевшие терменвоксом, покоряли публику музыкой и заставляли ее забыть о необычности этого инструмента.

Инструменту были доступны только протяжные певучие мелодии, а все попытки сыграть быстрые произведения кончались неудачей: переходы между звуками получались смазанными, а сами звуки — не всегда верными по высоте. И уж вовсе недостижим был для терменвокса прием стаккато, при котором звуки должны получаться отрывистыми, короткими и четкими.

Играть на терменвоксе было трудно. Мало того, что отсутствовали конкретные органы управления вроде клавиш или грифа, еще и манипуляции кистью осложнялись тем, что вслед за ней двигалась вся рука, да и тело свое



Простой электромузыкальный инструмент «Фаэми».

музыкант не мог же держать в абсолютной окаменелости. Малейшая неточность, неверное движение — и высота звука получалась уже не та, что ожидалась.

Все это привело к тому, что интерес к терменвоксу стал постепенно спадать. Многие любители, самостоятельно сделавшие инструмент, так и не научились играть на нем. Сейчас терменвокс используется редко. Но значение его тем не менее очень велико. Электронный генератор частоты стал родоначальником целого отряда инструментов.

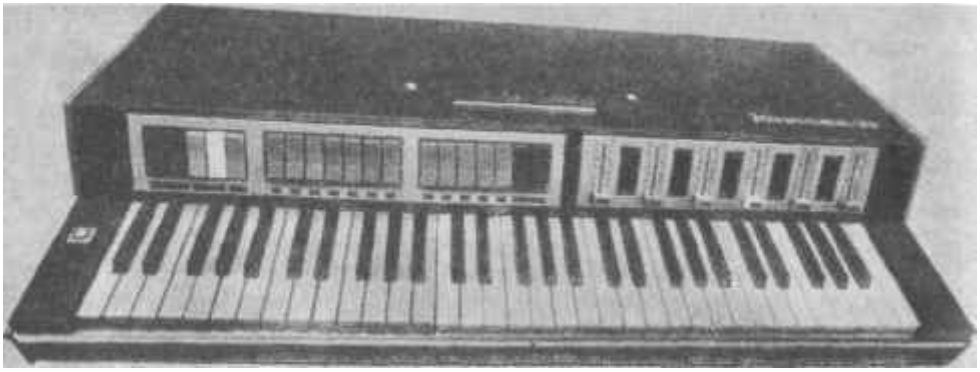
Клавишные электронные

Есть среди них сложные и очень простые, большие и совсем маленькие. Но мы не будем подробно рассматривать каждый из них — это заняло бы слишком много времени. Познакомимся лишь с принципами устройства, а для этого нам вполне достаточно приглядеться всего лишь к двум инструментам.

Начнем с самого распространенного — «Фаэми». Он общедоступен, цена его не превышает стоимости транзисторного приемника третьего класса, поэтому «Фаэми» есть во многих семьях. Небольшие размеры — полметра длины, двадцать сантиметров ширины и девять сантиметров высоты — позволяют убирать его после игры в ящик письменного стола или в шкаф, так что постоянного места в комнате он не занимает. Весит «Фаэми» чуть больше трех килограммов, может питаться от батареек, поэтому его нетрудно взять с собой в поход, где он составит отличный дуэт с гитарой. У инструмента обычная фортепианная клавиатура, и тот, кто хоть немного играет на пианино, сможет играть и на «Фаэми» без всякой дополнительной подготовки. Клавиатура содержит всего три октавы, но реальный диапазон вдвое больше, потому что с помощью специальных переключателей можно повышать строй инструмента на октаву и понижать на две октавы. На «Фаэми» можно получить около двух десятков различных тембров, в том числе и тембры, имитирующие звучание кларнета, флейты, фагота, саксофона. Нажатием переключателя можно сделать звук «Фаэми» вибрирующим. Другой переключатель позволяет получить мягкий негромкий звук, чтобы не мешать соседям.

Вот сколько достоинств у маленького домашнего инструмента!

Но есть и недостаток. Если вы нажали какую-то клавишу, а потом нажали другую левее, не отпустив первую, эта другая клавиша не вызовет звука. Если же нажмете другую правее, звук будет, но сразу же умолкнет перво-



Электромузыкальный инструмент «Юность:

начально взятый. Таким образом, на «Фаэми» невозможно взять два звука одновременно. Нельзя это сделать и на некоторых других электроинструментах. Такие инструменты называются одноголосными.

Впрочем, недостатком это назвать нельзя: ведь одноголосные инструменты предназначены только для ведения мелодии, и с этой своей задачей они прекрасно справляются. Зато одноголосные инструменты гораздо проще многоголосных: в них используется один-единственный электронный генератор колебаний. Правда, он сложнее устроен, чем генераторы в терменвоксе, но занимает гораздо меньше места, потому что применены в нем миниатюрные транзисторы.

Мы помним: чтобы изменить частоту колебаний генератора, достаточно изменить параметр хотя бы одного его элемента. В данном случае выбран уже не конденсатор, как в терменвоксе, а резистор (раньше эта деталь называлась сопротивлением). При нажатии каждой клавиши к генератору подключается определенный резистор и частота колебаний меняется. Так можно получить весь звукоряд.

Специальным переключателем можно, воздействуя уже на другой элемент генератора, увеличить ровно вдвое частоту его колебаний, от этого строй всего инструмента повысится на октаву. Можно уменьшить частоту вдвое или вчетверо, и тогда инструмент будет звучать ниже на одну или две октавы.

Электроника позволяет воздействовать не только на частоту, но и на форму колебаний, отчего меняется тембр.

Колебания поступают на усилитель, а затем на динамик, который в «Фаэми» встроен прямо в корпус инструмента. Регулируя переменным резистором степень усиления, можно во время игры изменять громкость звучания.

Теперь рассмотрим другой известный электромузыкальный инструмент — «Юность». Он значительно больше «Фаэми», намного сложнее его и предназначен в основном для ансамблей, а не для домашнего музицирования, хотя некоторые покупают его и для дома.

«Юность» — инструмент многоголосный. Сколько бы клавиш вы ни нажали одновременно, все они будут звучать. Казалось бы, каждая клавиша должна при этом быть подсоединенной к собственному генератору частоты,

а значит, генераторов должно быть столько же, сколько клавиш, то есть шестьдесят, поскольку клавиатура «Юности» содержит пять октав. На самом деле и в многоголосном инструменте все проще. Только одна октава, самая высокая, имеет собственные генераторы частоты. Их, естественно, двенадцать — по числу звуков в октаве. Остальные октавы подключены к тем же генераторам, но уже не напрямую, а через так называемые делители частоты.

Разберемся, как работает такая система и не только в «Юности», но и в других многоголосных инструментах.

Допустим, собственные генераторы имеет четвертая октава. Если мы возьмем в ней звук ля, генератор даст 3520 колебаний в секунду, что и соответствует звуку ля четвертой октавы. Теперь возьмем звук ля третьей октавы. Колебания от того же генератора пройдут через делитель, и частота их станет ровно вдвое меньше — 1760. Если взять звук ля второй октавы, колебания пройдут через следующий делитель и еще раз поделятся на два. Точно так же делителями снабжена и первая октава, и малая. А большая октава и контроктава получаются в «Юности» примерно так же, как в «Фаэми», то есть понижением общего строя инструмента на одну или две октавы.

Поскольку делитель частоты устроен проще, чем генератор, вся конструкция тоже становится проще. Это упрощение приводит еще к одному преимуществу. Генераторы время от времени требуют подстройки, когда их частота по разным причинам начинает отклоняться от заданной. Если бы каждая клавиша имела свой генератор, настройка сильно усложнилась бы. А тут достаточно настроить только одну октаву, имеющую генераторы, а все остальные октавы при этом окажутся настроенными автоматически.

Конечно, многоголосные инструменты тоже позволяют оперировать различными тембрами. И тут нужно отметить любопытную особенность. Даже если инструмент имеет одну клавиатуру (а бывают две и даже три), на нее можно вывести одновременно два разных тембра. Скажем, к двум левым октавам подключается тембр, имитирующий звучание виолончели, а к остальным октавам — тембр кларнета. Левой рукой исполнитель извлекает звуки одного тембра, правой — другого.

При игре на многоголосных инструментах у исполнителя заняты обе руки, поэтому громкость регулируется уже не рукой, как в «Фаэми», а ножной педалью.

Электрогитара

Этот инструмент многим представляется гораздо более молодым, чем терменвокс. Однако электрогитара — почти ровесница терменвокса. Уже в начале двадцатых годов делались попытки электрифицировать гитару, а в 1927 году в одной из стран Южной Америки был выдан патент на готовый и вполне работоспособный инструмент.

На первых порах изобретатели и не предполагали, что электрогитара станет новым, самостоятельным инструментом. Они вовсе не ставили перед собой таких задач, а просто хотели увеличить громкость обычной гитары. Но судьбы изобретений нередко бывают непредсказуемы.

Схема электрогитары была поначалу очень несложной. Колебания струн возбуждали напряжение в электромагнитном датчике-звукоснимателе, оно

усиливалось и подавалось на динамик. Цель, поставленная изобретателями, была достигнута. Но электроника развивалась, и постепенно стало ясно, что на пути от звукоснимателя к динамику с электрическими колебаниями можно делать все что угодно: широко менять тембр, вводить различные эффекты, придавать звуку вибрацию. Так электрогитара отделилась от обычной гитары, обрела самостоятельную жизнь и даже стала родоначальницей нового жанра эстрадной музыки.

Но при всем этом она не заменила собой и не вытеснила обычную гитару. Два разных инструмента мирно сосуществуют до сих пор — каждый в своем амплуа.

Первую электрогитару по внешнему виду трудно было отличить от обычной. Только небольшой датчик под струнами и провод, идущий к усилителю, выдавали что-то не вполне привычное. Но вскоре выяснилось, что если гитара электрифицирована, то корпус начинает мешать ей. Случайные удары о деку вызывали ее колебания, они усиливались и исходили из динамика в виде неприятных шумов. Возникала и так называемая паразитная обратная связь: громкие звуки, излучаемые динамиком во время игры, воздействовали на деку извне, заново усиливались, этот порочный круг повторялся, и в конце концов динамик начинал выть и свистеть. Приходилось ставить менее чувствительные звукосниматели, что отражалось на качестве звучания. А кроме всего прочего, пока электрогитара не избавилась от традиционного акустического корпуса, слушатель в зале воспринимал как бы два инструмента сразу: звучание электрогитары через динамик и звучание обычной гитары, исходившее непосредственно от деки инструмента. Тембр раздваивался, расплывался, становился нечетким.

До сих пор еще в магазинах музыкальных инструментов можно купить электрогитару, которая устроена почти так же, как и первые давние модели: обычная гитара попросту снабжена электромагнитным звукоснимателем и проводом для подключения к усилителю. Такая гитара привлекает тем, что стоит она в несколько раз дешевле настоящего эстрадного инструмента, а значит, вполне доступна любой семье. Но если у вас возникнет желание купить ее, знайте, что она не избавлена от описанных недостатков.

А в эстрадных электрогитарах конструкторы все это устранили. Не так-то просто было сразу отказаться от привычного корпуса — сказывалась сила инерции, поэтому решения сперва были другие.

Звукосниматель в первых электрогитарах был один на все шесть струн. Он представлял собой продолговатый магнит с обмоткой и располагался поперек струн. Такой звукосниматель заменили отдельным для каждой струны — теперь каждый из них выглядел как небольшой магнитный стерженек с обмоткой, помещенный точно под своей струной, а всего их было, естественно, шесть. Причем конструкторы пошли на любопытную хитрость: у трех звукоснимателей обмотки были навиты в одну сторону, у трех остальных — в другую. Для улавливания колебаний струны звукоснимателю совершенно безразлично, в какую сторону навиты его обмотки. Но случайный удар по корпусу воздействует одинаково на все звукосниматели, в трех возникает ток одного направления, в трех — другого, и в результате происходит взаимоуничтожение. Электрогитара становится невосприимчивой к всяким ударам, щелчкам, трению рукава о корпус и другим посторонним шумам.

Однако не совсем была устранена паразитная обратная связь, к тому же

оставалась нерешенной еще одна проблема — двойное восприятие тембра. И тогда конструкторы прибегли к «хирургическому вмешательству»: гитару лишили ее традиционного корпуса, а вместо него установили массивную доску, в которой вообще не возникают колебания. Звук самой струны слишком слаб и в зале не воспринимается. Все усиление теперь шло только электрическим путем.

Но тут возникло одно неудобство. Гитарист, упражняясь дома, вынужден был пользоваться усилителем — ведь доска-то не резонирует никак. И тогда стали выпускать так называемые полуакустические гитары. Ее корпус не обладает такими резонирующими свойствами, как корпус обычной гитары, поэтому в зале ее непосредственное звучание почти не слышно даже тогда, когда ансамбль играет тихо. Но гитарист получил возможность упражняться и репетировать, не включая аппаратуру: для домашних занятий полуакустическая гитара и без электроники дает звук достаточной громкости. Так что сейчас в ансамблях используются и гитары-доски, и полуакустические гитары.

Набор тембров и некоторые эффекты в основном создаются чисто электронным путем — в усилителе, темброблоке и специальных приспособлениях типа реверберatора или квакушки. Но электрогитара сохранила способность воздействовать на тембр и характер звучания еще и от струны. Когда мы в начале книги говорили о тембре вообще, то упоминали, что в обычной гитаре он зависит от того, в каком месте была защипана струна. Ближе к подставке он получается более острым, суховатым, а ближе к грифу — мягким. Это качество осталось и в электрогитаре: на многих инструментах устанавливаются три звукоснимателя — один у подставки, другой у грифа, а третий между этими двумя. Подключая какой-то один из трех, а остальные оставляя бездействующими, гитарист получает разный тембр. А можно включить все три, но неодинаково усиливать колебания от них, подбирая на слух нужные соотношения. Для этого рукоятки регуляторов звукоснимателей установлены прямо на корпусе инструмента.

Гитарист может управлять и вибрацией звука. Собственно, вибрация, если нужно, создается и в темброблоке, стоит только нажать соответствующую кнопку. Но воздействовать непосредственно на такую вибрацию уже нельзя. Поэтому в электрогитаре применено интересное приспособление: струны у подставки крепятся не как обычно, а к валику, который может поворачиваться вокруг оси с помощью рычага. Исполнитель, извлекая звук, одновременно локтем раскачивает рычаг, валик при этом чуть поворачивается туда и обратно, натягивая и ослабляя струну, и звук получается вибрирующим. Такой вибрацией уже можно управлять как угодно — скажем, начало звука обычное, а продолжение вибрирующее, или наоборот.

В эволюции электрогитары можно отметить один важный этап: разделение ее на три инструмента для различных партий. Так возникли соло-гитара, ритм-гитара и бас-гитара. Соответственно появились и различия в устройстве. Ритм-гитаре не нужно так широко варьировать тембр, как соло-гитаре, поэтому на ней устанавливают только один звукосниматель или в лучшем случае два. Не нужна ей и вибрация звука, так что струны можно крепить обычным способом, без валика с рычагом. Бас-гитаре достаточно всего четырех струн, но гриф у нее и сами струны длиннее, чтобы можно было получать более низкие звуки.

Отряд электрифицированных музыкальных инструментов состоит' не только из электрогитар. Существуют электроскрипка, электродомра, электроарфа. Была попытка электрифицировать саксофон и некоторые другие инструменты. Но они не обрели такой популярности, как электрогитара, и сейчас их можно встретить только в считанных ансамблях, специально подобранных из электроинструментов. Кстати, в таких ансамблях до сих пор встречается и терменвокс.

Теперь вы, наверное, начинаете разбираться в подробностях классификации. Например, класс электромузыкальных, отряд электронных, семейство клавишных, виды — «Фаэми», «Юность». Или: класс электромузыкальных, отряд электрифицированных, семейство электрогитар, виды,— соло-гитара, ритм-гитара, бас-гитара. Тут надо сказать, что это не официальная классификация, а одна из возможных. Единой классификации музыкальных инструментов до сих пор нет, настолько трудно разложить по полочкам все их многообразие.

Синтезатор

Синтез — это соединение, составление, совмещение. Следовательно, синтезатор — соединитель, составитель, совмещатель. Такое название очень точно отражает принцип современного электроинструмента, который, кажется, может все.

Идея синтеза звука зародилась давно. Вы помните, что среди регистров органа — обычного, а не электрического — есть микстурныи: одна труба дает основной тон, а несколько других трубочек добавляют к нему обертоны. Это не что иное, как синтез, составление звука из нескольких компонентов.

В середине прошлого века несколько иным видом синтеза звука занимался Гельмгольц — тот самый, который впервые приспосабливал к камертонам электромагнитные возбудители. В его опытах с синтезом тоже участвовали камертоны разных размеров. Звук камертона суховат, лишен ярко выраженного тембра, и Гельмгольц, подбирая несколько различных камертонов, составлял сложные звуки, которые звучали гораздо приятнее.

В таком же простом виде синтез звука происходит и в электрооргане Хаммонда. Каждое зубчатое колесо, вращаясь, образует в обмотке магнита простые электрические колебания. Но если объединить колебания, снимаемые с нескольких обмоток, получается сложный звук.

Тут обязательно надо оговориться: в любом из этих случаев подбор частот не хаотичен, не случаен, а подчиняется той же арифметике, которая в свое время помогла нам разобраться в музыкальном строе. Колебания обертонов должны быть гармоничными по отношению к основному тону.

Тембр составных звуков можно изменять простым подбором его компонентов. Допустим, Гельмгольц брал для своих опытов пять камертонов. Он мог, не трогая основной тон, поочередно исключать из общего звучания второй, третий, четвертый и пятый камертоны. Мог исключать и по два — второй и третий, третий и четвертый и так далее. Каждый раз тембр становился другим. К тому же на этом не исчерпаны все возможные комбинации с четырьмя дополнительными камертонами. А ведь Гельмгольц оперировал и с восемью, и с двенадцатью камертонами — это мы знаем из опубликованных им работ.

Подставьте вместо камертонов зубчатые колеса в органе Хаммонда — суть останется та же: тембр можно составлять, комбинируя различным образом колебания, даваемые несколькими колесиками.

Естественно, при этом колебания основного тона должны быть значительно сильнее, чем колебания обертонов, иначе будет восприниматься не один составной звук, а созвучие нескольких тонов разной высоты.

Итак, синтез звука существовал и до появления синтезатора. Но синтезатор безгранично расширил возможности составления звуков. Он позволяет не только подбирать количество и состав обертонов в звуке, но и плавно регулировать силу каждого обертона. Это нововведение уже сделало практически неисчерпаемым число различных сочетаний, но и на этом синтезатор не остановился.

Он научился подбирать отдельно начало звука, его продолжение и даже так называемое послезвучие. Скажем, сочетать резкое начало с мягким продолжением и призвуком вроде едва слышного эха уже после того, как клавиша отпущена. Или, наоборот: мягкое начало, потом резковатый тембр продолжения, а в конце нечто вроде хлопка или щелчка.

Синтезатор перенял у струны естественное затухание звука. Клавиша еще нажата, но звук медленно угасает. Это позволило имитировать клавесин и фортепиано.

Синтезатор может срезать звук сразу после возникновения — такое звучание напоминает ксилофон.

Синтезатор, кроме гармоничных частот, может генерировать негармоничные и вообще самые разнообразные, из которых составляются различные шумы. Ветер в печной трубе, морской прибой, дождь — все это доступно синтезатору.

Обзавелся этот инструмент и памятью. Сперва ею был оснащен ритмоблок синтезатора (впрочем, ритмоблок есть и на некоторых других электроинструментах). На его панели расположено множество кнопок. Если мы присмотримся к ним, то увидим надписи: «танго», «вальс», «фокстрот», «румба» и еще несколько характерных ритмов. Под другими кнопками написано: «большой барабан», «малый барабан», «тарелки», «бонги», «маракасы» — с десяток разных инструментов. Под третьей группой кнопок указан темп — от «протяжно» до «очень быстро». Музыкант задает синтезатору ритм, выбирает по своему усмотрению состав инструментов и в заключение нажимает кнопку нужного темпа. Теперь инструмент будет сам вести ритмическое сопровождение, а музыканту останется лишь мелодия.

Затем некоторые модели синтезаторов стали запоминать и мелодию. Она заранее программируется, причем трудные для исполнения места можно закладывать в синтезатор в замедленном темпе, а потом они будут виртуозно воспроизведены.

Все это стало возможным благодаря поразительной миниатюризации электронных элементов. Огромное количество диодов, транзисторов, резисторов, конденсаторов может уместиться в микросхеме размером в два-три квадратных сантиметра, а таких микросхем в синтезаторе не один десяток. Если попытаться собрать синтезатор на обычных радиолампах, что в принципе возможно, то воспроизведенный таким архаичным способом современный инструмент займет многоэтажное здание.

Синтезаторы бывают разные. Есть сложные для студий звукозаписи,

Студийный синтезатор «Синти-100».

для озвучивания кинофильмов и телевизионных передач, есть попроще для эстрады. Недалеко время, когда синтезатор станет доступным и для домашнего музицирования. Уже сейчас некоторые модели продаются в магазинах и стоят не дороже рояля. Представляете — иметь дома инструмент с безграничными возможностями!

Но границы все-таки есть. Даже обладая способностью как угодно формировать тембр, синтезатор не может точно воссоздать звучание ни одного классического инструмента. Может звучать очень похоже на кларнет, фагот, скрипку, трубу, клавесин, фортепиано и другие инструменты, но повторить их не может.

Сбывшееся и несбывшееся

Когда появляется нечто совершенно новое, обычно начинают строиться предположения, прогнозы и догадки по поводу его будущего. Возникновение и бурный рост электромузыкальных инструментов тоже породил различные мнения. Очень коротко, не вдаваясь в подробности, все эти мнения можно свести к трем основным. Первое: постепенно электроинструменты научатся воссоздавать любое звучание и вытеснят традиционные инструменты. Второе: электроинструменты — не более чем эффектные технические устройства, в музыке они не найдут широкого применения, волна любопытства спадет, и интерес к ним угаснет. Третье: электроинструменты будут пользоваться успехом, но лишь в ограниченном числе жанров, а на традиционную музыку не повлияют никак.

Как видим, пока правы сторонники третьего мнения. Симфонический

оркестр как будто и не заметил появления электроинструментов. Камерный тем более. С духовым вроде бы все ясно: ему приходится играть на площадях и улицах, иногда на ходу, не тащить же за собой кабели. Однако и в залах духовой оркестр пока не нуждается в электроинструментах. А самое неожиданное — весьма осторожно отнесся к электроинструментам джаз классического направления. Электрогитара единственный устоявшийся в нем инструмент, да и то исполняет она здесь несколько иную роль, нежели в эстрадных ансамблях, больше находится в тени. Другие электроинструменты, даже если они и появляются изредка в классическом джазе, тоже не выходят на первый план.

Так что основная сфера действия электроинструментов — эстрадные инструментальные и вокально-инструментальные ансамбли, некоторые танцевальные оркестры, а также современные разновидности джаза, например джаз-рок. В этих жанрах электроинструменты действительно нашли свое место и по достоинству его занимают.

Итак, зоны влияния разделены. Но исчерпаны ли этим все проблемы электромузыки?

Нет, проблемы остались. И довольно серьезные.

Главная из них — уровень исполнительства. Эффектная инструментовка часто скрывает от слушателей то, что музыканты некоторых ансамблей, мягко говоря, не слишком сильны как исполнители. То, что может остаться незамеченным в других видах музыки, здесь попросту затеняется необычностью звучания.

Программируемые синтезаторы кое-где приводят к тому, что техника вообще начинает подменять собой личность исполнителя. Уже не всегда поймешь, рождается ли музыка здесь, в зале, или это «кнопочное» искусство. Вы можете восхищаться мастерством музыканта, а на самом деле он только делает вид, что играет сложнейшую пьесу: синтезатор воспроизводит то, что вложено в него заранее в замедленном темпе, не требующем особого мастерства.

И еще проблема — мы ее уже коснулись в главе «Портрет неизвестной», а сейчас хочется привести слова известного советского конструктора электроинструментов Андрея Александровича Володина, получившего золотую медаль на Всемирной выставке в Брюсселе за свой «Экводин В-9». Вот что он писал: «Приходится только пожалеть, что увлечение чрезмерной громкостью, доступной электрифицированным и электрическим инструментам вообще и в частности электрогитарам, довольно часто превращается в руках «энтузиастов» в какую-то дикую самоцель, заслоняющую собственно музыкальные возможности этой новой техники».

Разумеется, проблемы эти не всеобщие, а частные. Многие исполнители не поддаются соблазнам облегчить себе жизнь с помощью техники, и мастерство их на эстраде можно оценивать самыми высокими мерками.

В СТОРОНЕ ОТ ГЛАВНОГО ПУТИ

Не все инструменты имеют богатую, насыщенную событиями историю, не все они заняли заметное место в музыкальной культуре. Иные как бы прошли в стороне от столбовой дороги музыки. Такое случалось и с народными

инструментами, и с теми, что были изобретены мастерами. Да, и мастеров иногда подстерегали неудачи. Впрочем, неудачи ли это? Отрицательный результат — тоже результат, ибо он подсказывает, в каких направлениях не стоит продолжать исследования.

А бывает, неудача прокладывает путь удаче. В музыке *так* получилось, например, с адиафоном — среди прочих инструментов мы и с ним познакомимся в этой главе. Сам адиафон ушел в небытие, едва родившись, однако не будь его, не было бы, наверное, и челесты, этого уже знакомого нам инструмента современного симфонического оркестра.

Учтем еще вот что: случайный с точки зрения истории музыки инструмент вряд ли представлялся случайным мастеру, сделавшему его. Чаще всего это был закономерный этап его исканий.

Может быть, кое-что в этой главе покажется вам курьезным. Улыбайтесь на здоровье, но не усмехайтесь. Поиск всегда заслуживает уважения, даже если результаты его иногда кажутся смешными со стороны.

Странные струнные

Скрипичные мастера одно время предположили, что размеры корпуса контрабаса недостаточно велики для низких звуков. И тогда они начали экспериментировать. Сохранилось несколько экземпляров гигантских контрабасов — их называют октобасами.

В одном из музеев Англии демонстрируется инструмент под названием «Голиаф». Его длина — 2 метра 60 сантиметров. Если на нем когда-нибудь и играли (что не установлено достоверно), то с невероятным трудом.

Другой октобас был сделан Жаном Вильомом. В квартирах совре-

Октобас.

менных домов октобас Вильома никак не уместился бы стоя, а в маленьких комнатах не уместился бы и лежа, так как длина его была около четырех метров. Но, как ни странно, играть на нем было проще, чем на «Голиафе», потому что Вильом предусмотрел оригинальные приспособления. Октобас устанавливался и укреплялся вертикально, а музыкант поднимался на площадку, специально для него построенную. Но даже в таком положении шейка октобаса оказывалась высоко над головой музыканта, и прижимать струны к грифу пальцами было невозможно. Поэтому Вильом пристроил к октобасу механизм, управляемый педалями и ручными рычагами. Музыкант стоял на одной ноге, а другой нажимал педали. Смычок он держал в правой руке, а левой оперировал рычагами. От педалей и рычагов к грифу шли длинные тяги, связанные с планками, расположенными поперек грифа над струнами. При нажатии какой-нибудь педали или одного из рычагов соответствующая планка прижимала струну к грифу.

Октобас Вильома впечатлял своими размерами, но и он не был еще самым большим. Мастер Джон Гейер из североамериканского города Цинциннати построил инструмент высотой в четыре с половиной метра. Ширина этого октобаса достигала двух метров, так что поперек его корпуса свободно можно было уложить обычный контрабас!

Октобасы оказались нежизнеспособными, и дело даже не в очевидном их неудобстве, а в том, что мастера не получили ожидаемой силы и насыщенности звучания. Конечно, октобас мог издавать более низкие звуки, но никакими другими преимуществами перед контрабасом, как выяснилось на практике, он не обладал.

А теперь познакомимся с инструментом, прямо противоположным октобасу, если иметь в виду размеры.

Когда-то учителя танцев сами же во время уроков наигрывали на смычковом инструменте танцевальные мелодии. Такое совмещение было не совсем удобно: когда учитель проигрывал уже усвоенную учениками часть танца и нужно было показывать новые движения, инструмент приходилось откладывать в сторону. И так много раз в течение урока. Нередко педагог демонстрировал очередные па, не выпуская инструмента из рук, но тогда он мешал, сковывал движения.

Выход был найден: мастера начали изготовлять для учителей танцев маленькие смычковые инструменты длиной всего в тридцать пять сантиметров, иногда и меньше, вдобавок корпус стали делать очень узким. Такой инструмент можно было легко сунуть в карман и так же легко вынуть из него, особенно если этот карман специально делался чуть больше обычного. Над названием для любопытной новинки долго задумываться не пришлось. Ее нарекли цошеттой — с французского это слово переводится как «карманная».

Пошетты делались очень разными по форме. Их корпус мог напоминать плечевую лиру, виолу, скрипку. Общими для всех пошетт всегда оставались маленькие размеры и узкий корпус. Особого качества звучания от пошетт не требовалось, и чаще всего их делали безвестные мастера. Но сохранилась, например, пошетта работы Антонио Страдивари.

Пошетты очень редко вырывались за пределы отведенной им роли — быть помощниками учителя танцев. Лишь в единичных случаях они входили в оркестр или попадали на сцену как солирующий инструмент.

Лет двести назад преподаватели танцев перестали делать два дела сразу — теперь танцевальную музыку на уроках исполняли специально приглашаемые музыканты. Сама собой отпала надобность и в пошеттах. Они исчезли, и лишь отдельные экземпляры заняли свое место в музеях.

Бывало, мастера пробовали совместить черты двух разных инструментов в одном. Как правило, это заканчивалось неудачей, но иногда, получалось нечто заслуживающее внимания. Что вы скажете, например, о смычковой гитаре? На первый взгляд смычок с гитарой несовместим. Однако венский мастер И. Штауфер придерживался иного мнения, и в начале прошлого века он претворил в жизнь свою идею. В итоге родился инструмент, названный арпеджионе. А французы окрестили его проще и поэтичнее — гитара любви.

Гитара любви, как и классическая гитара, имела шесть струн. Гриф ее был оснащен порожками — тоже как у обычной гитары. И форма корпуса напоминала гитару. А в остальном это был смычковый инструмент. Держали его во время игры как виолончель, головка с колками была виолончельной, и подходил к гитаре любви виолончельный смычок. Вот такой получился гибрид.

Интерес к гитаре любви был хоть и непродолжительным, но довольно бурным. Она участвовала и в исполнении профессиональной музыки, и в домашнем музицировании. Был издан самоучитель игры на гитаре любви. Многие композиторы писали музыку специально для нее. До сих пор исполняется, например, соната Шуберта, которая была предназначена для этого экзотического инструмента. Правда, в наши дни ее исполняют на виолончели, потому что сама гитара любви безвозвратно ушла в прошлое.

Если гитара в сочетании со смычком нам показалась поначалу чересчур странной, то уж вовсе немыслимым покажется смычковый клавесин. Даже с чисто технической стороны такая конструкция на первый взгляд представляется невоплотимой. Между тем этот инструмент существовал, и даже в трех десятках разновидностей. Вы легко сможете представить себе его, если вспомните о колесном смычке органиструма.

Впервые проект смычкового клавесина набросал Леонардо да Винчи, которому, конечно же, был знаком органиструм. Но во времена великого Леонардо замысел так и остался в набросках. Попытка воплотить проект оказалась неудачной. Действующий смычковый клавесин был построен много позже.

Для каждого звука, как и в обычном клавесине, была предназначена своя струна, да и во всем остальном инструмент мало отличался от своих рядовых собратьев. Разница была лишь в том, что при нажатии клавиши соответствующая струна не защипывалась вороньим пером, а прикасалась к вращающемуся колесу. Для вращения колес были испробованы разные устройства: пружины, педальный привод, рукоятка, которую крутил помощник.

Инструмент обрел новое качество: звук струны мог длиться, не затухая, очень долго. Поэтому смычковый клавесин иногда называли струнным органом. Однако настоящий орган, как мы знаем, способен широко варьировать тембр звучания. Смычковый клавесин был лишен этой возможности, и подлинной конкуренции с органом не получилось. Инструмент

в конце концов надоел исполнителям своим монотонным звучанием и сошел с музыкальной арены.

Припомните, сколько способов извлечения звука из струны вы знаете. Защипывание пальцем, медиатором, в клавесине вороньим пером. Удар тангентом в клавикорде, молоточком в фортепиано. Трение смычком — обычным или колесным. Вот как будто и все. Но существует еще один — дуть на струну. Если у вас есть гитара или какой-нибудь другой струнный инструмент, попробуйте сделать это. Только дуйте не над розеткой, а то будет резонировать воздух в корпусе. После нескольких попыток вы сможете добиться хоть и тихого, но удивительно нежного звука. Еще в древности люди заметили, что порыв ветра способен заставить звучать струны, и использовали это явление в оригинальном устройстве, которое называлось Эоловой арфой — по имени Эола, повелителя ветров из греческой мифологии. Эолова арфа не была инструментом в полном смысле, на ней не исполнялась музыка, поэтому я употребил слово «устройство». Несколько струн натягивалось на раму, и все это устанавливалось на ветреном месте — скажем, на крыше дома. К раме иногда приспосабливали разные створки и щиты с отверстиями, чтобы можно было направлять поток ветра на струны. Некоторые струны звучали уже при слабом ветре, другие при среднем, а для третьих требовались сильные порывы. Поэтому Эолова арфа все время издавала разные сочетания звуков и умолкала только в полный штиль.

А в начале девятнадцатого века была предпринята попытка построить инструмент по принципу Эоловой арфы. Задумался над этим Иоганн Бушман, отец Фридриха Бушмана, изобретателя ручной гармоники. Иоганн Бушман еще раньше сконструировал в своей музыкальной мастерской несколько необычных инструментов, например терподион, в котором от ударов и трения звучали разные стержни, пластины и колокольчики. Терподион был сделан в нескольких экземплярах, он участвовал в концертных выступлениях отца и сына Бушманов и даже описывался в газетах того времени. А вот как Иоганн Бушман намеревался воплотить в очередном своем инструменте принцип Эоловой арфы, почти ничего не известно. Мы не знаем даже, был ли построен хотя бы опытный образец. Достоверно известно только о замысле, о попытке. Впрочем, представить себе основу конструкции нетрудно. Допустим, так. Ряд струн, на каждую из них направлена тонкая металлическая трубка. Трубки снабжены клапанами, которые управляются клавишами. Клавиша нажата — клапан открывается, воздух идет по трубке к струне, и она звучит. Для нагнетания воздуха можно использовать ножные мехи, как у фисгармонии.

Если Иоганн Бушман и начал строить подобный инструмент, перед ним неизбежно встали бы трудноразрешимые вопросы. Например, как сделать, чтобы каждая струна получала струю воздуха той силы, которая для нее требуется? Как регулировать громкость звучания инструмента? Как хотя бы в небольших пределах варьировать тембр?

Может быть, именно эти трудности заставили мастера отказаться от замысла, который сам по себе был достаточно интересным.

Наперекор традициям

При всем огромном разнообразии музыкальных инструментов мы можем насчитать всего несколько звучащих элементов. Это струна, столб воздуха, мембрана, колеблющийся язычок, деревянный брусочек, металлическая пластина, диффузор динамика. Можно добавить сюда еще и ударные инструменты, в которых звучит сам корпус. Словом, все неисчислимое количество существующих и существовавших музыкальных инструментов основывается на считанных принципах образования звука и его извлечения. Принципах давних, широко известных. Вот, кстати, доказательство этому: только что мы познакомились с несколькими необычными инструментами, от октобаса до Эоловой арфы, но все они с точки зрения основ музыки вполне обычны, потому что звучит в них один из традиционных элементов — струна.

А сейчас рассмотрим несколько инструментов, в которых традиция так или иначе нарушается.

Когда на улице прохладно, а в комнате тепло, оконные стекла запотевают. Вы, конечно, не раз пробовали водить пальцем по запотевшему стеклу. Вспомните: при этом раздавался характерный звук, чаще всего не очень приятный. Так вот, принцип «пальцем по мокрому стеклу» был использован в инструменте, изобретенном в Англии в середине восемнадцатого века. Еще до этого там же была известна игра на стаканах: на столе выстраивались наполненные водой до разного уровня стаканы, играющий скользил мокрым пальцем по их краям и так выводил некое подобие мелодии. И вот кто-то, оставшийся неизвестным, рационализировал этот способ игры. Он нанизал стаканы донышками на длинный тонкий валик. Валик вместе со стаканами вращался рукояткой, играющий обмакивал палец в воду, прикасался им к краю стакана и получал звук. Поскольку в стаканы вода не наливалась, а надо было получить звуки разной высоты, стаканы делались разных размеров. Назвали инструмент стеклянной гармоникой.

В таком виде стеклянная гармоника была еще очень примитивной. За ее совершенствование взялся американский ученый и государственный деятель Бенджамин Франклин, которого вы хорошо знаете из курса физики как исследователя атмосферного электричества и изобретателя молниеотвода. Франклин изменил форму стаканов — они приняли подобие чаш, входящих одна в другую, но не соприкасающихся. Так ему удалось разместить на валике до 37 стеклянных элементов. Валик вращался уже не рукояткой, а педалью, примерно такой, какой снабжена ножная швейная машина. А под валиком с чашами был установлен поддон с водой, так что края чаш при вращении все время смачивались и музыканту не приходилось окунать в воду палец.

Усовершенствованная стеклянная гармоника заинтересовала музыкантов, она стала концертным инструментом. Мастера еще больше расширили ее диапазон, доведя число чаш до 46, то есть почти до четырех полных октав. Звучание было нежным, певучим, не то что пальцем по запотевшему стеклу. Композиторы стали писать музыку специально для стеклянной гармоники. Даже Моцарт и Бетховен увлеклись ее звучанием и включили партию стеклянной гармоники в некоторые свои произведения. Звучала она и в «Руслане и Людмиле» Глинки.

Однако выявился и существенный недостаток инструмента: у музыкантов так сильно раздражались от трения кончики пальцев, что игра на стеклянной гармонике становилась для них мучительной. Тогда попытались пристроить к инструменту клавиатуру — при нажатии клавиши к краю вращающейся чаши прикасался тампон из губчатого материала. Но клавишная стеклянная гармоника уже не имела успеха: многие нюансы исполнения стали невозможными. Мало-помалу инструмент вышел из употребления и к семидесятым годам прошлого века превратился в музейный экспонат. А в тех произведениях, в которых была предусмотрена партия стеклянной гармоники, ее роль взяла на себя челеста.

Традиция могла нарушаться и с другой стороны — вдруг что-то привычное начинали использовать по-новому. Скажем, камертон исконно был предназначен для настройки инструментов или для подачи вступительного звука хору, поющему без инструментального сопровождения. Но вот музыкальный мастер Виктор Мустель заказывает набор камертонов, издающих звуки разной высоты, потом устанавливает их на деревянные резонаторы и приспосабливает фортепианную клавиатуру с молоточками, ударяющими по камертонам. Так появился адиафон.

Этот инструмент внешне был похож на фортепиано, а по сравнению с ним имел несомненное достоинство — он не расстраивался. Камертоны вообще вечно сохраняют постоянство тона, во всяком случае изменения в высоте, если они и происходят, для слуха неуловимы. Но был у адиафона и непреодолимый недостаток — бедный тембр из-за сухого и невыразительного звучания камертонов. Поэтому успеха адиафон не имел. Но в этом инструменте отчетливо вырисовывалась будущая челеста, к тому же почти готовая. Сыну Виктора Мустеля, Огюсту Мустелю, оставалось лишь установить вместо камертонов металлические пластины и изменить форму резонаторов.

Казалось, адиафон был прочно забыт, но в середине нашего века о нем все же вспомнили. Советский инженер И. Д. Симонов, взяв за основу этот инструмент, построил камертонное пианино, которое, сохранив достоинство адиафона, избавилось от его недостатка. Устойчивость настройки осталась, а тембр был теперь гораздо богаче и разнообразнее. Камертоны в новом инструменте устанавливались без всяких резонаторов, более того, они нарочно крепились на мягких амортизаторах, чтобы их звучание вообще было почти неслышным. А рядом с каждым камертоном располагался электромагнитный датчик. Механические колебания камертона превращались в электрические, а дальше... дальше нет смысла повторяться: вы уже знаете, что электрические колебания можно преобразовать как угодно, прежде чем подать их на динамики. Впрочем, повториться стоит вот в чем: камертонное пианино тоже не смогло заменить собой обычное фортепиано, как электрогитара не заменила гитару, а электроорган — орган.

Кстати, и среди электромузыкальных инструментов произошло однажды любопытное нарушение традиции. Ни один из них не дает возможности слышать электрические колебания — они для нас беззвучны. И только когда эти колебания превращаются в механические с помощью динамиков (или телефонной трубки, как в телармониуме), звук становится слышимым. Это правило. А в самом конце прошлого века было изобретено нечто исключительное. Звук электричества был слышен непосредственно — почти так же,

как вы слышали разряд электрофорной машины, демонстрируемой на уроке физики. Но разряд электричества — еще не музыка. Не воспринимаем же мы гром во время грозы как музыкальный звук. Для получения музыкальных звуков изобретателям У. Дудделю и У. Бурстину пришлось разработать хитроумное устройство, которое генерировало электрические разряды часто-часто, один за другим. При этом каждый разряд из-за его неуловимой краткости не воспринимался ухом как отдельный звук, а в силу вступала частота разрядов. Например, если происходило 440 разрядов в секунду, получалось ля первой октавы.

К инструменту была приспособлена фортепианная клавиатура. Каждая клавиша, замыкая при нажатии контакт, изменяла параметры электрической цепи устройства, отчего варьировалась частота разрядов, а следовательно, и высота тона.

Инструмент этот, названный поющей дугой, в музыкальную практику не вошел: тембр его был слишком резок, настройка неустойчивой, громкость звука не поддавалась регулированию.

Надо помнить, что, если бы в конце прошлого века существовала электроника, вряд ли понадобилось бы строить такой инструмент. Телармониум ведь тоже был в своем роде исключением. Можно сказать, что электромузыка, несколько опередив свое время, вообще начиналась с исключений.

Человек-оркестр

Это было давно, в годы моего детства. Во дворе вдруг раздавалась музыка, и все, кто был в это время дома, бросались к окнам. Играл человек-оркестр. В руках он держал трубу, а к спине был привязан большой барабан с тарелками. От колотушки барабана и от тарелок к ноге музыканта тянулись веревочки. Играя, он ухитрялся стоять на одной ноге, а другой ногой дергал эти самые веревочки. Бил барабан, звенели тарелки, пела труба. Стараясь соответствовать составу своего оркестра, музыкант играл в основном марши.

Сейчас, когда в каждом доме есть магнитофон, или проигрыватель, или радиола, а то и все это вместе, человек-оркестр вряд ли пользовался бы успехом. Но тогда, во времена примитивно звучащих репродукторов, сильно искажающих музыку патефонов и весьма малочисленных радиоприемников, все были ему рады. Из окон летели гривенники и пятиалтынные, завернутые в бумажку, чтобы не затерялись в пыли. Человек-оркестр подбирал с земли свой гонорар и уходил в соседний двор.

Рассказал я это не для того, чтобы лишний раз вспомнить до сих пор милое сердцу событие сорокалетней давности. Бродячий человек-оркестр — не просто трюк, придуманный ради куска хлеба. Это одно из воплощений многовековой мечты музыкантов играть сразу на двух-трех инструментах.

Мечта эта зародилась еще в Древней Греции и привела к изобретению двойного авлоса. Вы помните, что авлос — это деревянный духовой инструмент, предок современной зурны и оркестрового гобоя. Кому-то из античных музыкантов первому пришла в голову мысль, что можно взять в рот сразу два инструмента. Конечно, при этом каждый авлос должен был быть небольшим, чтобы можно было управлять им пальцами одной руки. Потом идею эту существенно рационализировали: два отдельных авлоса срастили в один.

Мундштук стал единым для обоих, небольшая часть ствола тоже была общей, а дальше авлос раздваивался.

Так дуэт духовых инструментов стал доступен одному человеку.

По примеру древнегреческого двойного авлоса впоследствии стали сдваивать и некоторые другие деревянные духовые инструменты. Например, в Музее музыкальной культуры имени Глинки хранится старинная двойная флейта, причем один ствол у нее короче другого, так что получается сочетание альтовой и теноровой флейт.

Теперь выделите из идеи о двойных инструментах главное обстоятельство: для каждого ствола достаточно пальцев одной руки. И если сделать не двойную, а обычную флейту, на которой можно играть только правой рукой, левая высвободится для какого-нибудь ударного инструмента — скажем, бубна. Такая практика существовала: музыкант играл на одноручной флейте, а другой рукой ударял бубном по колену.

А может ли музыкант дополнить каким-нибудь инструментом гитару? Казалось бы, это уже из области фантастики: гитара неизбежно занимает обе руки музыканта, и сделать еще что-либо можно только с помощью ног, как у того человека-оркестра. Однако ноги тут ни при чем, все значительно проще.

Как играют на флейте Пана? Водят ею вдоль рта, так что у губ оказывается то одна, то другая трубка инструмента. Никаких боковых отверстий у флейты Пана нет, закрывать пальцами ничего не надо. Руки только держат инструмент. А что если укрепить его на чем-нибудь? Изменится только одно: теперь не инструмент перемещается вдоль рта, а рот вдоль инструмента. Зато обе руки свободны, можно брать гитару. Этот способ игры и сейчас бытует в некоторых латиноамериканских странах. Флейта Пана крепится особым стержнем к корпусу гитары так, что концы ее трубок оказываются у губ музыканта. Может быть, вам доводилось видеть и слышать такой дуэт по телевизору, в передаче «Клуб путешественников». Тогда вы, конечно же, обратили внимание на то, как нежно и лирично он звучит.

Двойной авлос, двойную флейту, гитару, объединенную с флейтой Пана, нельзя пока назвать оркестром. К тому же эти инструменты не ставили особо сложных задач ни перед теми, кто их придумал, ни перед исполнителями. Нельзя считать полноценным оркестром и нехитрый музыкальный инвентарь человека, бродившего по дворам ради заработка. История музыки знает более серьезные попытки решить проблему человека-оркестра. Не все они привели к удачным результатам, но были и успехи.

В начале прошлого века венский механик Иоанн Мельцель построил музыкальный агрегат, состоящий из нескольких инструментов. Панармоникум — так назвал Мельцель свою машину — управлялся сложной механической системой, одновременно музыкант нагнетал воздух ножными мехами. Чтобы познакомить публику со своим изобретением, Мельцель организовал несколько концертов. Музыканты и любители музыки были восхищены диковинной машиной, а Бетховен одно из своих произведений написал специально для панармоникума.

Тут я хочу предостеречь вас от некоторой путаницы. В следующей — и последней — главе мы познакомимся с механическими инструментами, и вы, может быть, невольно станете сравнивать какие-то из них с панармоникумом. Между тем разница здесь принципиальная. Панар-

моникум во время игры управлялся музыкантом, а механические инструменты никакого управления не требовали, разве что в некоторых нужно было просто крутить ручку. Механическими инструментами мог легко и просто пользоваться кто угодно, а панармоникум требовал серьезных навыков.

К сожалению, панармоникум до нас не дошел. Один из двух построенных экземпляров уничтожили оркестровые музыканты — они боялись, что новое изобретение оставит их без работы. Другой удалось спасти и поместить в музей, но во время войны в здание музея попала бомба — панармоникум погиб вместе с многими другими ценными экспонатами. Поэтому сейчас мы располагаем лишь отрывочными, далеко не полными сведениями об устройстве этого удивительного музыкального комбайна.

Другое удачное изобретение принадлежит русскому музыканту Алексею Георгиевичу Батищеву. Видимо, очень помогло ему то, что в юности он работал токарем и слесарем, а значит, в механизмах разбирался основательно.

Начал он с объединения двух инструментов — баяна и фортепиано. К фортепиано была приделана пневматическая приставка, которая нажимала клавиши, когда по резиновым трубочкам подавался воздух. Подача воздуха в трубочки управлялась левой клавиатурой баяна. Когда музыкант нажимал кнопку, звучал соответствующий тон баяна и одновременно воздух по одной из трубочек шел на приставку, которая нажимала клавишу фортепиано.

Потом, уже в советское время, Алексей Георгиевич превратил дуэт в трио, добавив еще и скрипку. Смычок к скрипке он пристроил колесный, как у органиструма, а струны к грифу прижимались механическими пальцами, которые тоже управлялись воздухом, идущим по трубочкам. Только эти трубочки шли уже не от левой, а от правой клавиатуры баяна.

В итоге правая рука музыканта играла одновременно на мелодической клавиатуре баяна и на скрипке, а левая — на басовой клавиатуре баяна и на фортепиано. В игре в какой-то мере участвовала и спина: ею нажимался вделанный в кресло рычажок, который, если это требовалось, отключал скрипку. Воздух в систему трубочек нагнетался сперва ножными мехами, а потом Батищев заменил их воздушным насосом с электродвигателем.

Алексей Георгиевич Батищев успешно выступал в Москве — в основном в мюзик-холле и в цирке. Его номер так и назывался — «человек-оркестр». А в 1929 году его изобретение было удостоено патента.

Даже по тем немногим сведениям, что я привел здесь, вы можете представить, что аппаратура Батищева была довольно сложной. Но прошло каких-нибудь два-три десятка лет после того, как Алексей Георгиевич получил патент, и проблема человека-оркестра стала разрешимой без всяких специальных механических устройств: в жизнь вошел магнитофон.

Вот передо мной весьма интересная пластинка, выпущенная фирмой «Мелодия» несколько лет назад. На конверте указан состав инструментов: фортепиано, ударные, гитара, бас-гитара, контрабас, три трубы, пять скрипок, два саксофона. Солидный оркестр, не правда ли? А исполнитель один — Давид Голощекин.

Вы догадались, конечно, что инструменты записываются не одновременно, а поочередно на одну и ту же магнитофонную ленту, и в конце концов

на ней собирается весь оркестр. Вроде бы просто. Но простота эта обманчива. Прежде всего, Давид Голощекин профессионально владеет всеми перечисленными инструментами, вы в полной мере оцените это, ибо знаете, что даже одним каким-нибудь инструментом овладеть нелегко. Кроме того, музыкант в данном случае должен обладать способностями и аранжировщика, и как бы дирижера над самим собой. Да и чисто технический процесс столь необычной записи требовал долгого, кропотливого труда и от Давида Голощекина, и от звукорежиссера Виктора Динова.

А в результате, включив проигрыватель, мы слушаем оркестровую музыку, исполняемую одним человеком.

ИНСТРУМЕНТ ИГРАЕТ САМ

Век атома, век космоса, век электроники... Но вот в одной радиопередаче промелькнуло еще и такое определение — век звукозаписи. Справедливо ли оно?

Да, если отсчитывать историю звукозаписи с фонографа, изобретенного Эдисоном в 1877 году. И нет, если вспомнить все, что было сделано раньше.

Что же было до Эдисона?

И звукозапись, и звуковоспроизведение. Только другими способами.

Предыстория

Все вы хорошо помните прекрасную сказку Ганса Христиана Андерсена «Соловей». И многим из вас поющая механическая птичка из этой сказки кажется чистейшей выдумкой автора. Но это не так. Подобную игрушку (правда, не столь совершенную) придумал и сделал еще за целый век до нашей эры замечательный греческий инженер Герон Александрийский.

По нынешним понятиям конструкция, разработанная Героном, была очень простой. Птичка сидела на крышке герметического сосуда. В этот сосуд вливалась вода. Она вытесняла воздух в трубку, которая была проведена в горлышко птички. Когда сосуд заполнялся доверху, птичка умолкала, вода из сосуда автоматически выливалась через сифон, а затем все повторялось сначала.

Поющая птичка Герона еще не была самоиграющим музыкальным инструментом: она издавала всего один звук. И вообще до таких инструментов было еще очень далеко. Но чтобы стало яснее, на какой почве они появились, желательно хотя бы коротко проследить одну из линий прикладной механики.

Тот же Герон Александрийский придумал немало других интересных механизмов. Один из них, например, открывал двери храма, когда на жертвеннике перед храмом разводили огонь. Это казалось чудом, а на самом деле представляло собой остроумное инженерное решение. Под жертвенником помещался баллон, наполовину заполненный водой. Когда баллон разогревался от огня, воздух в нем расширялся и вытеснял воду через трубку в ведро, подвешенное на веревке. Ведро опускалось, тянуло веревку, а веревка раскручивала барабан, связанный с дверью. Вот и весь автомат. Разумеется, все детали конструкции были надежно скрыты от посторонних глаз.

В средние века были изобретены механические часы. Это событие имело как бы двойное значение. Во-первых, появился измеритель времени, более точный и надежный по сравнению с предыдущими. Во-вторых, часовой механизм стал основой для многих автоматических устройств.

На первых порах эти устройства лишь прилагались к часам: например, механизм башенных часов Страсбургского собора приводил в действие не только стрелки, а еще и самые разные фигуры людей и животных. Затем многие забавные устройства отделились от часов и обрели самостоятельную жизнь. Появились механический петух, механический орел, механические куклы и т. д.

Часы постепенно совершенствовались, уменьшались в размерах и в конце концов дошли до карманного объема. Конструкторы механических развлекательных устройств умело использовали это: если раньше привод к игрушкам подводился извне и его приходилось как-то прятать, то теперь весь механизм умещался внутри игрушки или в небольшом ящичке, на котором эта игрушка стояла.

В 1736 году французский механик Жак Вокансон продемонстрировал изумленной публике заводную утку, которая ходила, взмахивала крыльями, крякала, клевала зерна кукурузы и даже отправляла естественные надобности. Вокансон создал и другие игрушки, но утка, пожалуй, была самой знаменитой из них: она была известна во многих странах, в том числе и в России.

Удивительные игрушки конструировали швейцарские механики из семьи Дроз. Например, собака, охраняющая корзину с яблоками, начинала лаять, как только кто-нибудь проявлял неравнодушие к чужой собственности. А их механический театр разыгрывал целые представления, в которых участвовали пастухи, коровы, ослы. Вот, скажем, такой эпизод из спектакля: пастух заходит на мельницу, выносит оттуда два мешка муки, взваливает их на осла и уводит его. Тысячи деталей составляли конструкцию этого театра, а в основе — все тот же часовой механизм.

Все знают, с каким необычайным мастерством строил свои замечательные часы русский механик Иван Петрович Кулибин. Но не всем известно, что из-под его рук вышло немало забавных заводных игрушек, и среди них «придворный бал» с танцующими дамами и кавалерами.

Многие развлекательные изделия знаменитых механиков сохранились до сих пор, они демонстрируются в музеях. А некоторые даже не потеряли способности действовать. Эти действующие игрушки и в наши дни приводят зрителей в изумление: кажется невероятным, что можно так оживить металл. Но люди, причастные к технике, знают, что основа всех этих конструкций проста: движущей силой служит часовой механизм, а движения любого типа можно смоделировать с помощью рычагов, шестеренных передач, кривошипов и некоторых других издавна известных технических элементов. Так что изумлять должно не то, что металлические фигурки движутся, а изобретательность и невероятное трудолюбие их авторов. Некоторые автоматы содержат тысячи деталей, и почти все они изготовлялись вручную. Попробуйте сделать вручную хотя бы небольшую шестеренку, и вы убедитесь, как это нелегко.

Кое-кто может сказать: а стоило вкладывать столько изобретательности и труда в игрушки? Дело в том, что от игрушек механики нередко пе-

реходили к более серьезным вещам. Вокансон, например, изобрел и построил оригинальный шелкоткацкий станок.

В семнадцатом-восемнадцатом веках прикладная механика достигла расцвета. Мы увидели, что механизмы под руководством людей научились тончайшим движениям и действиям. А теперь посмотрим, как они попутно научились исполнять музыку.

«Прелестная Катарина»

Почти триста лет назад в Италии появился музыкальный инструмент для тех, кто не умеет играть. Крутишь ручку — раздается музыка. Чаще всего звучал тогдашний шлягер «Прелестная Катарина» — по-французски «Шарман Катарин». От названия песенки произошло одно из названий инструмента — шарманка.

В науке есть понятие — «черный ящик». Это когда ясно воздействие на какой-нибудь аппарат или прибор, легко поддается наблюдению результат такого воздействия, но при этом остается загадкой то, что происходит внутри. Короче, известен вход, известен выход, неизвестен процесс. Иногда по входу и выходу удается исследовать и процесс. Давайте примем шарманку за такой ящик, тем более что она и в самом деле имеет похожую форму, и попробуем мысленно проанализировать ее устройство.

Вход шарманки — рукоятка, выход — музыка. Слушая ее, мы прежде всего легко можем уяснить, что внутри шарманки есть трубы, поскольку звуки исходят явно органные. Раз трубы — значит, должно быть устройство для нагнетания воздуха. Трубы звучат не все сразу, следовательно, существует механизм для открывания и закрывания клапанов. И наконец, мы слышим не беспорядочное чередование звуков, а музыку, значит, она каким-то образом заранее запрограммирована. Крутя ручку, мы ее воспроизводим.

Теперь от мысленного исследования перейдем к реальному. Откроем стенку инструмента и посмотрим, что внутри. Действительно, тут и трубы, и клапаны, и мехи. А самое интересное — мы видим валик, на котором запрограммирована музыка. Вспоминаем широкоизвестное: основа фонографа тоже валик с записанными на нем звуками. Разница, правда, есть, и суще-

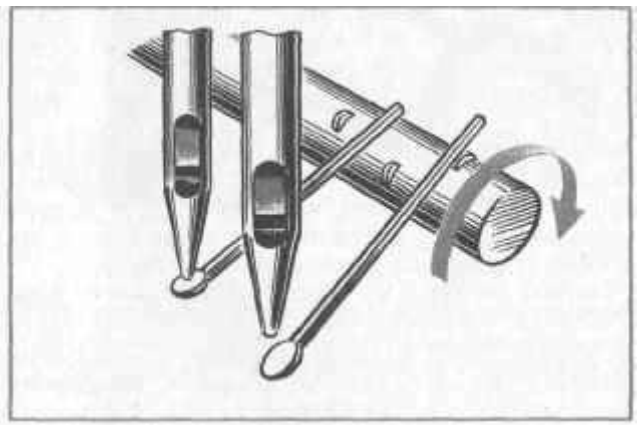


Схема устройства шарманки и некоторых других самоиграющих инструментов. Штифт на вращающемся валике приподнимает задний конец рычага, и рычаг открывает клапан трубы.

ственная, мы до нее еще дойдем, а пока отметим главное: валик как основа программного устройства не был новинкой задолго до фонографа.

Судьба шарманки удивительна. Этот инструмент, способный воспроизводить лишь простую, незамысловатую музыку, тем не менее был очень популярен. Впрочем, «был» — не совсем верно. Шарманку хорошо помнят многие ныне живущие, а где-то она сохранилась до сих пор. Например, в некоторых кавказских городах и сейчас есть шарманщики, нередко ради экзотики их приглашают на свадьбу или на другое семейное торжество.

Шарманка была не первым инструментом, в котором последовательность звуков программировалась заранее, а потом воспроизводилась. Первые упоминания о таких инструментах мы находим в литературе шестнадцатого века. Самоиграющих инструментов за прошедшие четыреста лет изобреталось много, и самых разных, поэтому нам лучше не перебирать их по одному, а познакомиться с главными направлениями развития механической музыки.

Железные музыканты

В западногерманском городе Касселе, в музее, хранится удивительный экспонат — майский жук, выполненный в натуральную величину. Если завести его ключиком, он поползет, забавно перебирая лапками. Усики у него будут шевелиться, а крылышки приподниматься и опускаться, совсем как у живого.

Жук этот не имеет к музыке ни малейшего отношения, а рассказал я о нем для того, чтобы напомнить о времени, когда начинался расцвет механики и искусные мастера, казалось, умели все. Например, они конструировали механического писца, сажали его за стол, заводили, и тот начинал писать! Обмакивал ручку в чернила, стряхивал перо, выводил на бумаге буквы и слова и при этом следил глазами за написанным.

Сегодня, когда промышленные роботы умеют делать тончайшие сборочные операции, устройство механического писца вряд ли кому-нибудь покажется чудом. Все мы знаем, что с помощью простых в принципе механизмов — шестереночных и червячных передач, кривошипов, эксцентриков — можно смоделировать какую угодно форму движений и запрограммировать их последовательность. Но во времена своего появления механический писец, наверное, производил на людей ошеломляющее впечатление. Да и сейчас вряд ли можно остаться равнодушным, когда в музее демонстрируют в действии эту диковинку: очень уж она похожа на живого человека.

Если можно сконструировать писца, то почему бы не сделать музыканта? Да, таково одно из направлений механической музыки: за самый обычный инструмент сажали машину, выполненную в виде человека и одетую по последней моде. Так появилась девушка, играющая на клавесине. А потом девушка, играющая на цитре. И девушка, играющая на арфе.

Если вы когда-нибудь учились играть на каком-нибудь инструменте, то помните, какими негнущимися, одеревенелыми были на первых порах ваши собственные пальцы. А механические музыканты играли легко и свободно, и только мастера помнили, каких усилий им стоило научить железо исполнять музыку.

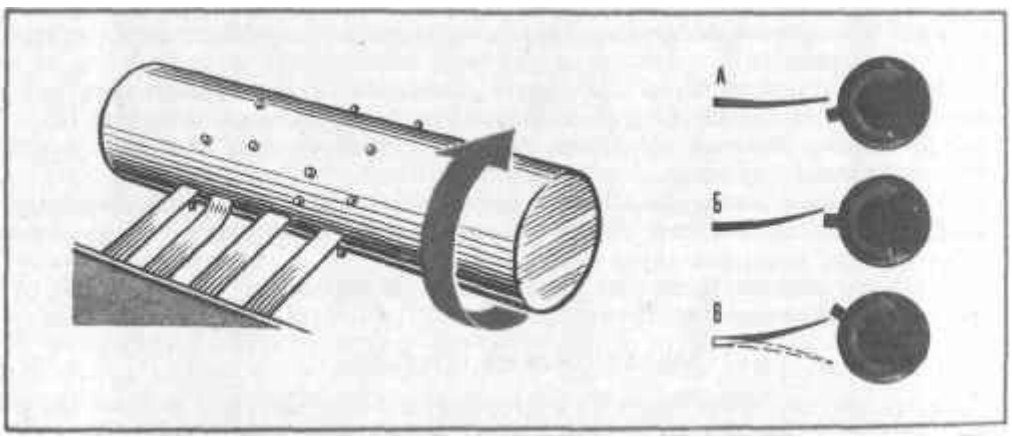
Конструировались, конечно, искусственные музыканты и попроще. Больше всего, наверное, было механических трубачей — их размещали на башнях ратуш и других зданий. В определенный час они подносили к губам трубу и начинали трубить. Правда, тут мастера шли на хитрость. Смоделировать в металле губы музыканта им не удалось: вы знаете, что выдать звук из фанфары не так просто, нужно особым образом сложить края губ. И механики выходили из положения так: делали внешне обычные трубы, а внутри располагали колеблющийся от воздуха язычок. В такую трубу достаточно было просто подать воздух, чтобы она зазвучала. Подача воздуха изо рта музыканта, конечно, программировалась, чтобы получались определенные сигналы трубы.

И сейчас в некоторых западноевропейских городах исправно несут свою службу железные трубачи, сделанные столетия назад.

От перстня до кареты

В кинофильме «Вратарь» есть действующее лицо, не названное в титрах. Это робот, сконструированный инженером Карасиком. Он очень похож на человека — руки, ноги, голова, туловище. До сих пор при слове «робот» нам видятся человекообразные машины, какими они и были на заре своего появления. И только потом мы вспоминаем, что современные роботы совершенно не похожи на людей. От них требуются определенные движения, и это главное, а форма диктуется назначением робота и может быть самой разной.

Музыкальные мастера и механики тоже понимали, что главное в самоиграющем инструменте — музыка, но далеко не всегда ради нее стоит конструировать сложную и трудоемкую механическую куклу в натуральную величину. Шарманка тоже в некотором смысле робот, однако на человека она не похожа вовсе. В механической музыке человекообразные автоматы вообще остались исключением. А правило — это самоиграющие шкатулки,



Такие устройства применялись во многих самоиграющих инструментах. Программный валик вращается, штифты, укрепленные на его поверхности, задевают металлические язычки и заставляют их звучать. А — штифт подошел к язычку вплотную. Б — штифт отклонил язычок. В — язычок сорвался со штифта, начал колебаться и звучать.

табакерки, часы и другие предметы домашнего обихода. Таких предметов двойного назначения производилось множество. С одной стороны, перед вами шкатулка, в которой можно хранить разные мелочи, или табакерка для табака, или часы, исправно показывающие время, а с другой — музыкальный инструмент. Иногда мастера ухитрялись вмонтировать крохотное звучащее устройство даже в миниатюрный женский перстень. А иногда озвучивали карету, чтобы не так скучно было в пути ее пассажирам.

При всем разнообразии таких музыкальных предметов основа механизма сводится всего к четырем типам: это валик с ввинченными по его поверхности штифтами, диск со штифтами, картонный круг с отверстиями и перфолента. Да, та самая перфолента, которая нам кажется изобретением последнего времени, поскольку работает она, например, в кодирующем устройстве электронно-вычислительных машин, в современных фотонаборных аппаратах типографий.

Программное устройство могло быть прямого или косвенного действия. Например, при вращении валика штифты, расположенные на его поверхности, задевают металлические язычки и заставляют их звучать. Это прямое действие. А в шарманке штифт оттягивает рычаг, связанный с клапаном, клапан открывает отверстие трубы, в нее подается воздух. Это программное устройство косвенного действия.

Другой пример. Под бумажной лентой с отверстиями создается давление воздуха, а над ней расположены трубы. Когда при движении ленты отверстие в ней совпадает с отверстием трубы, раздается звук. Это прямое действие. Но воздух может подаваться через отверстие в бумаге не в трубу, а в пневматическое устройство, которое передает импульс дальше, на молоточки струнного инструмента, например. Это будет косвенное действие.

Кроме металлических язычков и органных труб, которые были наиболее распространены в механических музыкальных инструментах, звучали в них колокольчики, колокола, струны и даже барабаны. Иногда инструменты делались комбинированными, то есть в них сочетались различные звучащие тела. Правда, в этом случае мастерам, весьма искусным в технике, нередко изменял музыкальный вкус: инструменты получались не слишком благозвучными.

Механизм нужно было привести в движение, и тут применялись разные способы. В шарманке, как мы знаем, требовалось крутить ручку. Были инструменты с ножным приводом, как у швейной машины. Но чаще всего использовались пружины.

Иногда они заводились автоматически: скажем, закрывая крышку шкатулки, ее хозяин тем самым и заводил пружину. И когда крышка открывалась, начинала звучать музыка.

Ну а проще всего было с музыкой в карете. Она едет, колеса крутятся, от них и идет привод на инструмент.

Механический оркестр

Большинству самоиграющих инструментов были доступны лишь несложные мелодии. Но иногда мастера строили большие инструменты и поручали им серьезные музыкальные произведения.

В Ленинградском Эрмитаже хранится механический орган, построенный петербургским мастером И. Штрассером в самом начале прошлого

века. Этот инструмент исполнял, например, сочинения Гайдна. Мастер не удержался от шутки: во время исполнения музыки маленькая фигурка Гайдна дирижировала органом. А чтобы орган был полезен и в промежутках между игрой, в него были вмонтированы часы.

Такие инструменты (не обязательно с часами и фигурками дирижера) назывались оркестрионами. Они действительно напоминали оркестр, так как органные трубы разной формы и из разных материалов имитировали звучание флейт, валторн, кларнетов и даже струнных инструментов. В 1817 году в Лондоне был построен оркестрион, в котором насчитывалось 1900 звучащих труб.

С виду простым, а на самом деле исключительно сложным элементом таких инструментов был программный валик. Точнее, уже не валик, а большой цилиндр со множеством штифтов на поверхности. Составление программ, то есть умение определенным образом расположить штифты, считалось большим искусством, и на эту тему даже писались трактаты. Опытные программисты записывали на цилиндрах произведения Моцарта, Россини, Вебера и других знаменитых композиторов.

Самоиграющее фортепиано

Все механические инструменты имели серьезный недостаток: звучание их было лишено тонкостей и нюансов. Мастера все время искали способы научить инструмент полноценно исполнять музыку.

Удалось этого добиться только в начале нашего века, и результат был поразительным: фортепиано само воспроизводило игру известных музыкантов, причем с тончайшими оттенками. Но к этому шли долгим путем. На этом пути много вех, мы остановимся только у главных.

В конце восемнадцатого столетия было изобретено первое механическое пианино. Все тот же валик со штифтами через промежуточные детали приводил в действие молоточки, ударяющие по струнам. Затем построили механизм, с помощью которого любое фортепиано можно было заставить играть автоматически. К клавиатуре подкатывалась на роликах приставка, и ее механические пальцы нависали над клавишами. Программный валик приставки приводил в движение пальцы, и те ударяли по клавишам.

В середине прошлого века валик в приставке заменили перфорированной лентой. Действовало такое устройство довольно просто. Когда в какое-нибудь из отверстий ленты проходил воздух, он тотчас надувал маленькую подушечку. Надуваясь, подушечка воздействовала на толкатель, и тот ударял по клавише. Были и другие конструкции приставки с лентой, более хитроумные.

Приставки с лентами дали возможность автоматизировать запись музыки. В программирующее устройство закладывалась лента, пока еще не перфорированная, а за фортепиано садился музыкант. Во время игры с каждым ударом по клавишам в ленте просекалось отверстие. Понятно, что при таком способе запечатлевалась манера исполнения, и одна и та же музыкальная пьеса, сыгранная разными исполнителями, программировалась каждый раз хоть немного, да иначе.

Но все эти способы пока не позволяли избавиться от главного недостатка: воспроизводимая музыка лишалась нюансов исполнения, была на-

много беднее, чем «живая» игра. Многие мастера вообще прекратили всякие попытки совершенствовать дальше механическое фортепиано.

И только изобретение, сделанное в 1904 году органным мастером Карлом Бокишем и названное им «Вельте-миньон», до конца решило проблему самоиграющего фортепиано. Сложное электропневматическое устройство скрупулезно отмечало на ленте все нюансы исполнения, а затем лента тщательно перфорировалась по этим пометкам, чтобы не пропали малейшие оттенки. Автор книги «История фортепиано и его предшественников» П. Н. Зимин свидетельствует, что воспроизведение музыки при помощи этих аппаратов «настолько высокохудожественно, что создает полную иллюзию подлинного исполнения».

Вспомните, в год появления «Вельте-миньона» уже были фонограф, граммофон и патефон. Однако им, сильно искажающим звучание, не удалось сохранить музыку в первозданном виде. А уцелевшим «Вельте-миньонам» удалось. Правда, только фортепианную, но и это бесценно.

Задолго до Эдисона

Теперь пришла пора выяснить принципиальную разницу между валиком любого механического инструмента и валиком фонографа, между диском со штифтами и диском граммофона, патефона, электрофона, между перфорированной лентой и, скажем, лентой магнитофонной. На всех без исключения механических инструментах, простых и сложных, кодировались лишь моменты извлечения звука, а сам звук воспроизводился вполне традиционными, давними средствами — трубами, язычками, струнами. А на валике фонографа, грампластинке и магнитофонной ленте записана физическая первооснова звука — колебания.

Записать звуковые колебания удалось задолго до Эдисона. В начале прошлого века английский ученый Томас Юнг приклеил к камертону тонкий волосок, подложил под кончик волоска покрытую слоем сажи бумажную ленту и ударил по камертону. Колебания камертона передались волоску, и тот стал выписывать на движущейся бумажной ленте характерную линию.

Примерно таким же способом и тоже в начале прошлого столетия записал звук и немецкий ученый Г. Шельхаммер. Только не от камертона, а от колеблющейся деки музыкального инструмента.

В опытах Юнга и Шельхаммера колебания передавались прямо со звучащего тела на пишущий волосок. А спустя полвека, в 1857 году, работник типографии Французской Академии наук Леон Скотт прикрепил волосок к тонкой мембране. Звуковые воздушные волны колебали мембрану, а волосок делал свое дело — записывал звук. Система стала сложнее (источник звука — колебания воздуха — колебания мембраны — колебания волоска — запись), зато прибор Скотта уже не был жестко связан ни с камертоном, ни с иным звучащим телом. Перед мембраной можно было говорить, петь, играть — прибор добросовестно фиксировал эти звуки на бумаге.

Но вот беда — эту запись можно было наблюдать, изучать, оценивать, но превращать ее снова в звуки было пока невозможно.

Заслуга Эдисона в том, что он ровно через тридцать лет после изобретения Скотта сумел пустить процесс в обратном направлении, заменив

закопченную бумагу оловянной фольгой, а волосок — прочной иглой. Колеблющаяся игла вырезала канавку в фольге, навернутой на валик. Обратный процесс выглядел так: движущаяся волнистая канавка — колебания иглы в ней — колебания мембраны — звуковые колебания воздуха — слышимый звук.

И тут вы можете судить сами. С одной стороны, Эдисон не начинал на пустом месте. Он имел в своем распоряжении трехсотлетний опыт мастеров механических музыкальных инструментов и семидесятилетний опыт записи звука на закопченной бумаге. Поэтому, наверное, несправедливо отсчитывать эпоху звукозаписи с Эдисона. С другой стороны, и недооценивать появление фонографа нельзя. Это было действительно большое изобретение, совершенно новая ступень в звукозаписи. И хотя фонограф, а затем граммофон Эмиля Берлинера и патефон фирмы «Патэ» были несовершенными (фортепиано, например, воспринималось как ксилофон, а шаляпинский бас как тенор), соперничество старых механических инструментов с этими новинками продолжалось каких-нибудь два-три десятка лет, пока не стало ясно, что будущее все-таки за новой аппаратурой, позволяющей записывать и воспроизводить сам звук, а значит, все что угодно — от одинокой жалейки до симфонического оркестра.

Механические инструменты ушли в прошлое, но по крайней мере один из них вы можете слышать хоть каждый день. Устроен он так же, как многие другие его собратья: металлический цилиндр со штифтами, штифты упираются в рычаги, от рычагов идут тросы... Вы догадались: москвичу достаточно прийти на Красную площадь, а жителям других городов и сел в определенный час нажать кнопку радиоприемника, чтобы услышать колокольный перезвон кремлевских курантов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении всей книги мы с вами пользовались привычным словосочетанием «музыкальный инструмент». Давайте попробуем выразиться иначе — инструмент музыки. Получилось вроде бы то же самое, и все-таки появился новый оттенок: как бы ни были инструменты интересны сами по себе, они создаются, совершенствуются и работают ради музыки.

Надеюсь, что после знакомства с миром инструментов музыки вы и саму музыку стали воспринимать хоть чуть-чуть богаче и полнее. Может быть, вам захотелось поближе узнать другие ее жанры, на которые вы до сих пор не обращали внимания. А может, кое-кто из вас подумал, что неплохо бы и самому научиться играть.

Собственно, это заключение к нашему долгому путешествию я и пишу только ради того, чтобы дать совет: если действительно захотелось научиться, не терзайтесь сомнениями, а беритесь за инструмент.

Знаю, что совет, брошенный вскользь, на ходу, редко воспринимается всерьез, а в данном случае тем более, потому что вы можете немедленно выдвинуть целых три возражения. Первое: уже поздно об этом думать, надо было начинать раньше, лет в семь-восемь. Второе: музыка требует

времени, а его и так не хватает — школа, домашние задания, чтение, спорт, да и родителям по хозяйству помогать надо.

И третье: нет слуха.

Казалось бы, только последней причины достаточно, чтобы отвергнуть мой совет. Но, как говорится в сказках, «выслушай, потом казни».

Может быть, действительно поздно думать о скрипке, виолончели, фортепиано. Ими трудно овладеть «между делом». Но есть инструменты не столь привередливые. Не потому, что они заведомо хуже, просто другая техника исполнения. Чтобы выразительно сыграть даже простенькую музыкальную пьесу на скрипке, нужны годы труда, поэтому и начинают рано. А баян или аккордеон, например, позволят вам начать и сейчас. Позволит и гитара — не трень-брень, а по-настоящему. Конечно, и за эти инструменты хорошо было бы взяться как можно раньше, но что поделаешь, если не получилось несколько лет назад.

Много ли времени потребует от вас музыка? Можно уложиться в полчаса в день. Но придется заниматься каждый день без выходных. Нет в вашем районе музыкальных кружков — не беда, есть хорошие самоучители. Только нужно беспрекословно выполнять рекомендации, изложенные в них. Например, не пытаться забегать вперед, пока не выучен твердо нынешний урок. Первые результаты вы почувствуете очень скоро, и, если они подбодрят вас, уже через год-другой вы будете играть. А там и самим захочется идти дальше и дальше, браться за все более сложные вещи.

Я помню и главное ваше возражение — нет слуха. На это можно ответить так: его и не будет, если не развивать.

Полное отсутствие музыкального слуха — явление столь же редкое, как и абсолютный слух. У всякого нормального человека хоть какой-то слух, да есть. Педагогика знает примеры, когда преподаватель музыки набирал группу из тех ребят, которые отсеялись на вступительных экзаменах в музыкальную школу как раз по причине недостаточного слуха, и добивался удивительных результатов.

Так что слух у вас есть, надо только развить его. А как развивать, если не взяться за инструмент?

Вот я и ответил, как мог, на ваши возражения. Но предвижу еще одно, которое вы из деликатности не высказываете мне в лицо: совет, не подкрепленный собственным опытом, ничего не стоит.

Первый свой инструмент я взял в руки в шестнадцать лет, четвертый — в тридцать пять. Не стоит говорить о том, какие это инструменты: зачем навязывать свои вкусы? Скажу только, что последний дорог мне больше остальных, потому что дался труднее. И возраст был уже далеко не юношеский, и профессия журналиста почти не оставляла свободного времени.

Не имеет значения и то, нравится ли кому-нибудь моя игра. Прежде всего она помогает жить мне самому. Ведь я и вас не призываю непременно стремиться к аудитории Музыка для себя — тут можно быть и эгоистом.

Если научитесь играть, поймете, каким другом может стать музыкальный инструмент. Он чувствует ваше настроение и плохо переносит разлуку. Он умеет быть благодарным за заботу. Он остается верным до тех пор, пока верны ему вы сами.

Содержание

От автора 3

Что такое музыкальный звук 5

Между контрафаготом и флейтой
Загадки тембра 8
Мгновение и бесконечность . 12
О силе звука 14

Портрет неизвестной 16

Еще не гитара 17
Уже не гитара 18
Что может гитара 19
Цена настоящей гитары 20
Единство противоречий 22
Немного истории 25
Ветви одного ствола 28

Играй, мой баян 29

Год рождения — 1822-й . . . . .
Гармоника, гармошка, аккордеон, баян 33
Кнопки и клавиши 36
А что внутри? 39
На разные голоса 41
Близкие родственники 43

Серебряные трубы 45

Почему труба звучит? . . . . .
Как заставить трубу звучать . . . 46
Как играют на трубах 50
Из чего делают трубы 55
В одной семье 59
Из глубины тысячелетий 62

Его величество орган 64

Взгляд из зрительного зала . . .
Машина или инструмент? . . . 66
Трубы, трубы, трубы 67
Машина 70
Система управления 71
Как строят органы 73
Экскурсия в орган 75
Сложности редкой профессии . . 81

Арифметика музыки 83

Несколько загадок . . . . . .
Кое-что о каркасе 84
Подарок природы 85
Очень важное «почти» 87
Задолго до мажора и минора . . . 88
История черных клавиш 90
Что придумал Пифагор 92
Все равны! 95

Струны и клавиши 97

Превращения монохорда . . . .
Клавикорд 98
Клавесин 102
Фортепиано 106
Для тех, кто не любит фортепиано 109
Как устроено фортепиано . . 111
Очень короткий эпилог 114

Тайна скрипки . . . . . .

Легенды 115
Опровержения . . . . . .
Предположения 119
В поисках скрипки 120
История скрипки 122
Альт, виолончель, контрабас . . 124

Потомки камня 126

Что как звучит 127
Барабаны и литавры 128
Ксилофон, вибрафон, челеста . . 131
Колокола 135
Несколько других ударных . . . 138

Народные инструменты 140

Гусли . . . . . .
Арфа 145
Зурна 150
Волынка 151
Тар 152
Органиструм 153

Голоса электричества 156

Два взгляда на возраст . . . .
Три отряда 158
Телармониум 159
Орган Хаммонда 160
Терменвокс 162
Клавишные электронные . . . 165
Электрогитара 167
Синтезатор 170
Сбывшееся и несбывшееся . . . 172

В стороне от главного пути 173

Странные струнные 174
Наперекор традициям 178

Человек-оркестр 180

Инструмент играет сам 183

Предыстория . . . . . .
«Прелестная Катарина» 185
Железные музыканты 186
От перстня до кареты 187
Механический оркестр 188
Самоиграющее фортепиано . . . 189
Задолго до Эдисона 190

Заключение 191